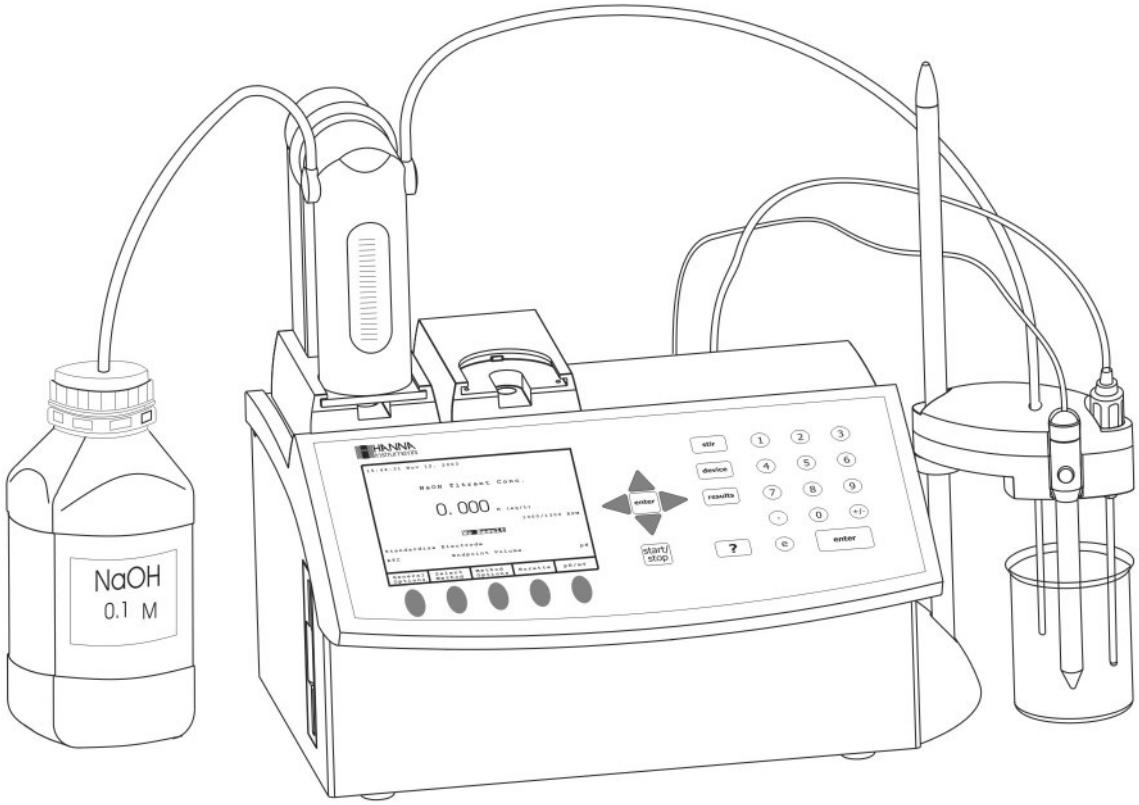
MANUAL DE INSTRUÇÕES
HI 901 / HI 902
TITULADOR AUTOMÁTICO



HANNA instruments

CONTEÚDO

Capítulo 1	INTRODUÇÃO
Capítulo 2	INSTALAÇÃO
Capítulo 3	INTERFACE COM O USUÁRIO
Capítulo 4	OPÇÕES GERAIS
Capítulo 5	MÉTODOS
Capítulo 6	FUNÇÃO DE TITULAÇÃO
Capítulo 7	FUNÇÕES DE pH & mV
Capítulo 8	FUNÇÕES AUXILIARES
Capítulo 9	MANUTENÇÃO, PERIFÉRICOS

Apêndice 1	ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS
Apêndice 2	RETROTITULAÇÃO (SOMENTE HI 902)
Apêndice 3	PONTOS DE EQUIVALÊNCIA MÚTUA (SOMENTE HI 902)
Apêndice 4	ACESSÓRIOS

Caro Cliente,

Parabéns! Agora que você adquiriu seu HI 901 / HI 902, a Hanna Instruments está empenhada em comprovar que você fez um ótimo investimento, conquistando, cada vez mais, a sua confiança em nossos produtos.

Este manual foi elaborado pensando em seu bem-estar e de sua empresa. Ele traz instruções simples e objetivas para que você obtenha o máximo aproveitamento de seu aparelho, com a qualidade e a segurança que você merece.

Recomendações ao Usuário

Antes de usar o aparelho, certifique-se de que ele esteja adaptado ao ambiente onde será usado.

A utilização deste aparelho em áreas residenciais pode causar interferências nas frequências de rádio e de televisão, o que obriga o operador a tomar todas as precauções para corrigir este problema.

Qualquer alteração que o usuário vier a fazer no aparelho pode comprometer o desempenho de EMC.

Para evitar choques elétricos, não use o aparelho quando a voltagem da superfície de medição estiver acima de 24Vdc ou 60Vdx.

Para evitar danos ou queimaduras, não tente fazer medições em aparelhos de microondas.

C 2004 Hanna Instruments

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução na íntegra ou de partes deste documento sem a autorização escrita do detentor do coypright, Hanna Instruments Inc., 584 Park East Drive, Woonsocket, Rhode Island, 02895, USA.

1 INTRODUÇÃO

Os aparelhos HI 901 e HI 902 são tituladores automáticos de alta precisão, grande flexibilidade e resistência para repetições.

Os tituladores são construídos para desempenhar uma variedade de titulações potenciométricas, permitindo ao usuário obter bons resultados bem como agilidade nas análises.

Os maiores atributos desses tituladores são:

Flexibilidade	Resiste a até 100 métodos de Titulação (os padrões e aqueles definidos pelo usuário).
Alta precisão	Sistema de dosagem preciso (abaixo de 0,1%) Medições precisas de mV e pH (+/- 0,1 mV +/- 0,001 pH) Volume de ponto final interpolado
Repetibilidade	Potentes algoritmos embutidos para a detecção de pontos de equivalência (primeiro e segundo algoritmo de detecção de algoritmos, opções derivativas filtradas, alcance ajustável para equivalência do ponto de detecção). Ponto final fixo de mV e pH.
Resultados rápidos	Métodos de Titulação padrões Função de dosagem de pré-Titulação Função de dosagem dinâmica / linear
Relatórios completos	Os resultados são mostrados diretamente nas unidades selecionadas. O gráfico de Titulação pode ser mostrado online ou salvos em arquivo. Os relatórios customizados do usuário podem ser impressos, salvos em disquetes ou transferidos ao computador pela interface RS232. As informações de amostras e a indicação de data são mostrados no relatório.
Medições diretas	O titulador também pode ser usado para medições precisas de mV, pH e de temperaturas. Relatórios de dados sobre acessos também são acessíveis para medições diretas. Há campos para anotações específicas.
Amplo painel de mostrador	Mostrador em preto e branco, com 7,5” e iluminação posterior. Textos e gráficos fáceis de ver. Muitas informações em cada tela.
Auto-diagnóstico e ajuda integrada	Ajuda integrada disponível. Função de auto-diagnóstico para os equipamentos periféricos como a bomba, válvula, bureta e centrifugador. Gerenciamento de erros com mensagens e avisos de erro. Métodos de eliminação de problemas de Titulação pré-definidos.

Este manual fornece informações a respeito da instalação e da funcionalidade do titulador, indicando procedimentos e com sugestões de operações mais elaboradas.

Antes de começar a trabalhar com o titulador, é recomendável familiarizar-se com suas várias funções e características.

CAPÍTULO 2. CONTEÚDO

2 INSTALAÇÃO

2.1 Retirando da embalagem

2.2 Medidas de segurança

2.3 Instalação

2.3.1 Painel frontal do aparelho

2.3.2 Painel posterior do aparelho

2.3.3 Lateral esquerda do aparelho

2.3.4 Componentes do aparelho

2.3.4.1 Montagem da base e do suporte do centrifugador

2.3.4.2 Instalando o centrifugador

2.3.4.3 Instalando a bomba

2.3.4.4 Instalando o suporte da bureta

2.3.4.5 Instalando a bureta

2.3.4.6 Conexões elétricas

2.3.5 Conexão terra

2.3.6 Drive de Disquete

2. INSTALAÇÃO

2.1 Retirando da Embalagem

O titulador e seus acessórios vêm embalados em uma única caixa que contém:

	ITEM	QUANTIDADE
1	Titulador	1
2	Componentes da bomba	1
3	Componentes da Bureta: Bureta (com seringa de 25ml) Tubo de aspiração com tubo de ajuste e de proteção Tubo de descarga com tampa dispensadora normal, Ajustador, Tubo de proteção e Guia de Tubo Travas de tubo Ferramenta para ajuste de válcula e para remoção da tampa da bureta Tela de proteção do espectro de luz	1
4	Suporte e base do Centrifugador, cinta e parafuso de ajuste	1
5	Suporte para o encaixe da bureta	1
6	Parafusos para afixação da bomba e da bureta com cabeça de plástico	1
9	Sensor de temperatura	1
10	Tampa de shorting	1
11	Cabo de energia	1
12	Cabo R232	1
13	Manual de Instruções	1
14	Disquete de Instalação (FDD com Kit de Instalação do Titulador)	1
15	Aplicação de Computador do HI 900 (FDD com Kit de Instalação)	1
16	Certificação de Qualidade	1

Veja as imagens na **Seção A 4.3 Componentes do Titulador** nos **Apêndices**

Se algum desses itens estiver faltando ou danificado, entre em contato com seu representante comercial.

Nota: Guarde todo o material da embalagem até que você tenha certeza de que o aparelho esteja funcionando corretamente. Toda peça defeituosa deve ser devolvida na embalagem original juntamente com os seus acessórios.

2.2 Medidas de Segurança

As seguintes medidas de segurança devem ser observadas:

1. Certifique-se sempre que o cabo de energia esteja ligada a uma fonte de energia aterrada.

2. Nunca ligue o desligue os componentes da bomba com o titulador ligado.

3. Verifique que a bureta e os tubos estejam afixados de acordo com as instruções deste manual (Leia o capítulo 9.1 Manutenção da Bureta para saber mais detalhes).

4. Sempre verifique que o recipiente do titulador e o béquer do titulador estejam firmemente assentados sobre uma superfície plana.

5. Sempre limpe espirros e vazamentos de líquidos imediatamente.

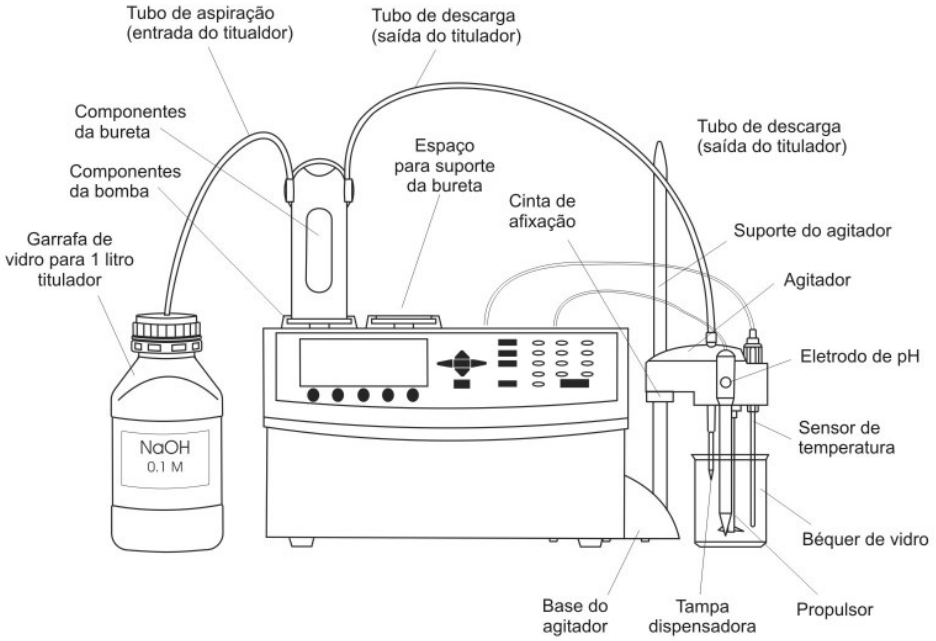
Evite as seguintes condições de operação:

- Vibrações fortes
  Incidência direta da luz do sol
- Unidade relativa do ar acima de 95% (não- condensada)
  Temperaturas ambientes abaixo de 10ºC e acima de 40ºC com umidade normal
- Quando houver riscos de explosão

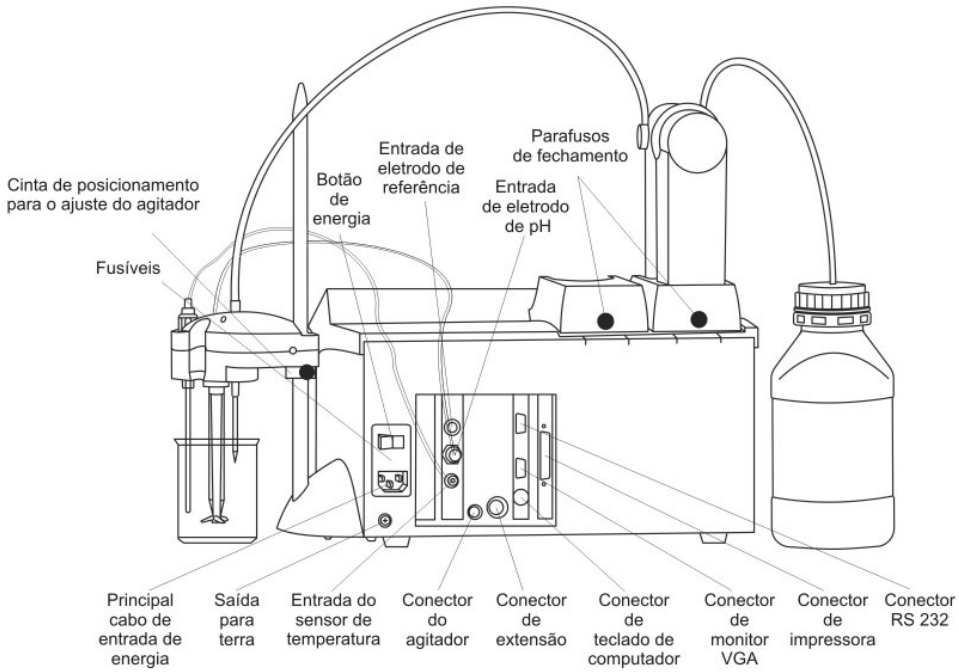
Certifique-se de que o aparelho seja operado apenas por pessoal qualificado.

2.3 Instalação

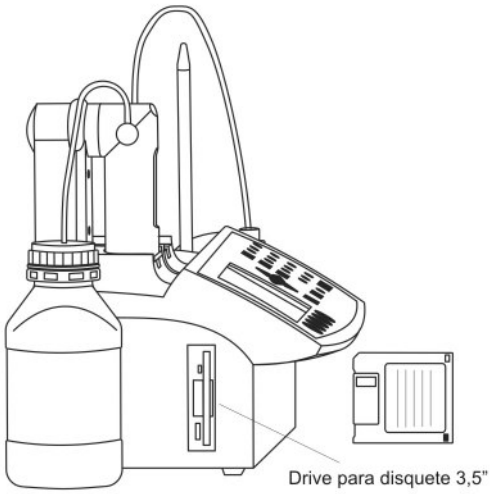
2.3.1 Painel frontal do aparelho



2.3.2 Painel posterior do aparelho



2.3.3 Lateral esquerda do aparelho

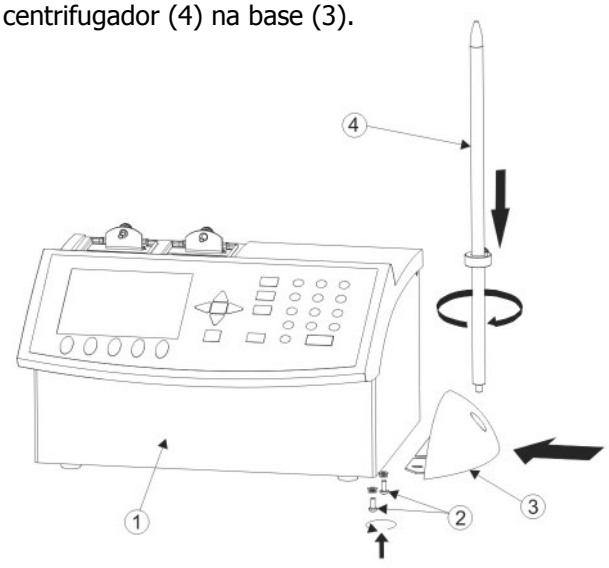


2.3.3 Componentes do aparelho

Nota: O procedimento de montagem deve ser concluído antes de ligar o aparelho à fonte de energia.

2.3.4.1 Lateral esquerda do aparelho

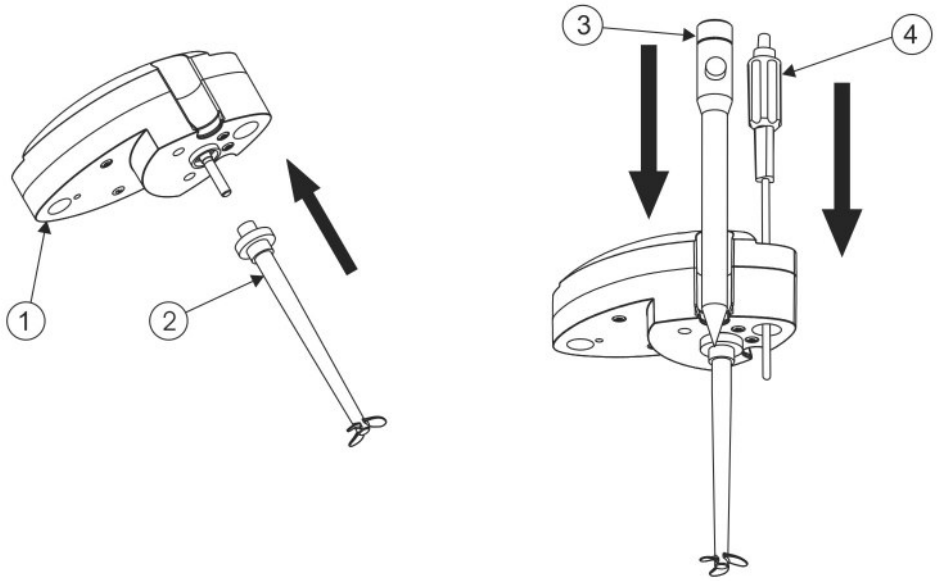
- Siga os seguintes passos para montar o centrifugador:
- Retire os parafusos (2) do chassis do titulador (1)
- Afixe a base do centrifugador (3) ao chassis do titulador. Certifique-se de posicionar a base do centrifugador próxima à lateral do titulador.
- Rosqueie o suporte do centrifugador (4) na base (3).

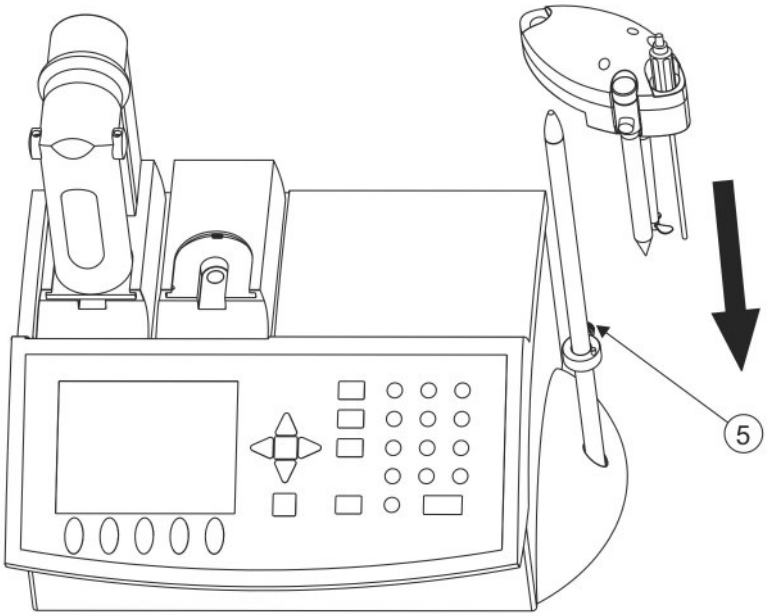


2.3.4.2 Instalando o centrifugador

Para instalar o centrifugador, siga os seguintes passos:

- Encaixe o propulsor (2) no centrifugador (1) pressionando-o contra o pino da peça.
- Insira o eletrodo de pH (3) e o sensor de temperatura (4) nos orifícios específicos do centrifugador. Pressione-os até que estejam bem afixados em sua posição.

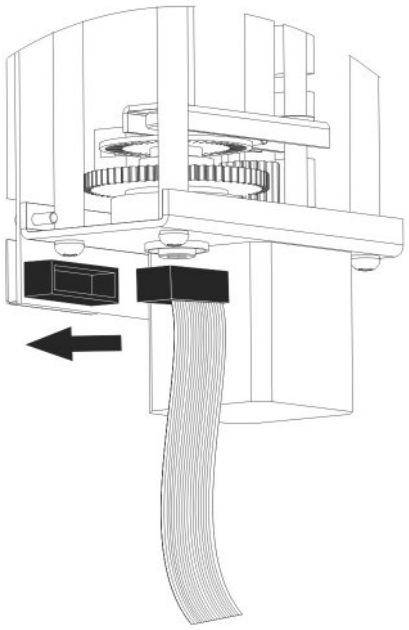




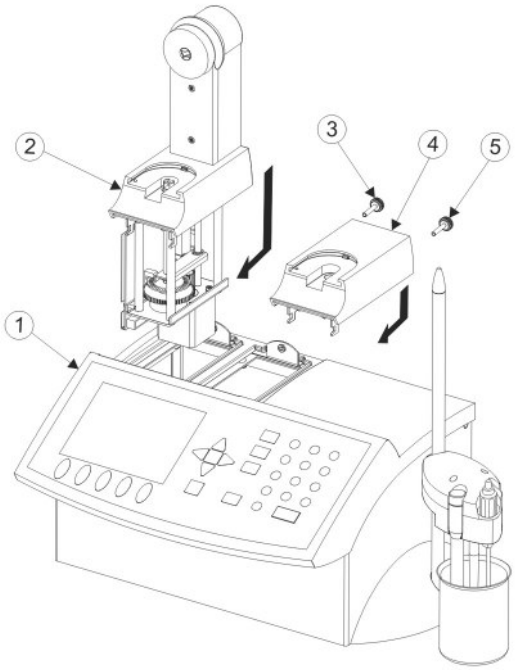
2.3.4.1 Lateral esquerda do aparelho

Para conectar a bomba, siga as instruções abaixo:

- Retire o cabo de conexão da bomba de dentro do compartimento. O conector da bomba 1 está localizado no lado esquerdo do compartimento.
- Ligue o cabo à bomba como mostra a figura abaixo. O conector da bomba está localizado na parte inferior do aparelho, próximo ao motor.



- Introduza a bomba (2) no orifício específico. Abaixe a bomba até que ela atinja a posição mais baixa possível, então, faça-a deslizar em direção à parte dianteira do chassis do titulador (1) até que esteja firmemente encaixada.
- Ajuste a bomba com o parafuso de travar (3)



Somente para o HI 902

Siga as instruções anteriores (2.3.4.3) para conectar a encaixar a segunda bomba.

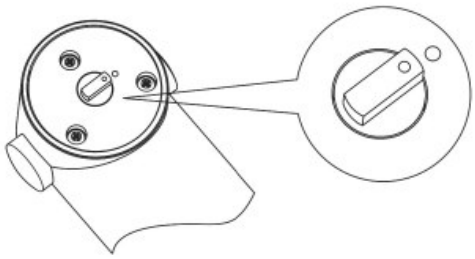
2.3.4.4 Instalando o suporte para o encaixe da bureta

A instalação do suporte do encaixe da bureta deve ser feita como segue:

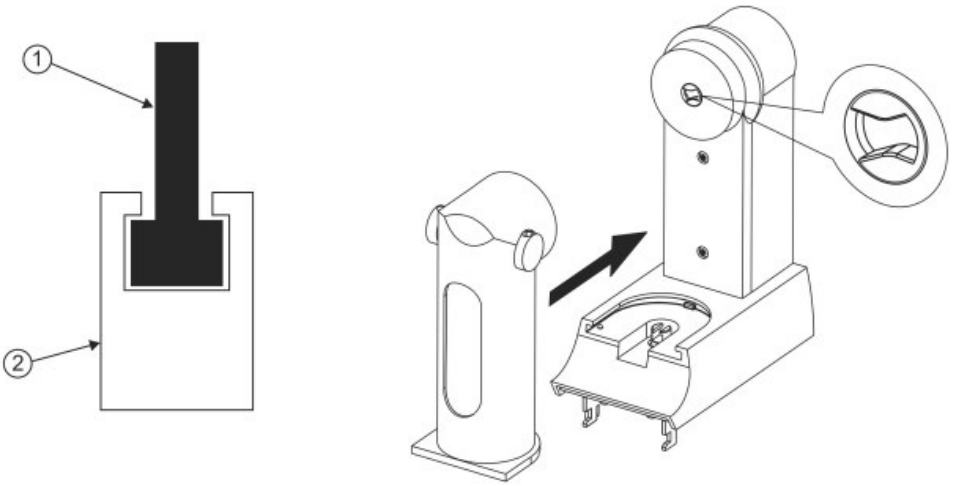
- Insira o suporte do encaixe da bureta (4) no encaixe próprio - no lado direito (veja imagem anterior). Abaixe o suporte do encaixe da bureta até que ela vá até o fundo, então empurre-a para a parte dianteira do chassis do titulador (1) até que esteja firmemente encaixada.
- Segure o suporte do encaixe da bureta com o parafuso de trava (5).

2.3.4.5 Encaixando a bureta

Certifique-se de que a marca da tampa da válvula e do corpo da bureta estejam alinhadas como mostra a figura abaixo:

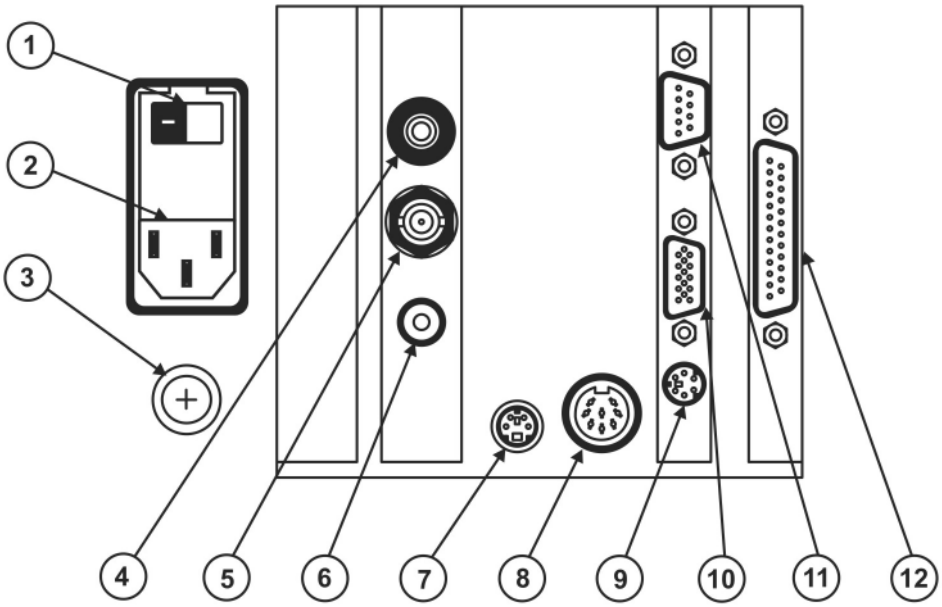


Observe para que haja ajuste perfeito entre o êmbolo da bomba (2) e o pistão da seringa (1), além disso, quando deslizar a bureta sobre sua base, verifique o alinhamento entre a tampa da válvula e o anel de posicionamento da válvula, como mostra a figura abaixo:



2.3.4.6 Conexões elétricas

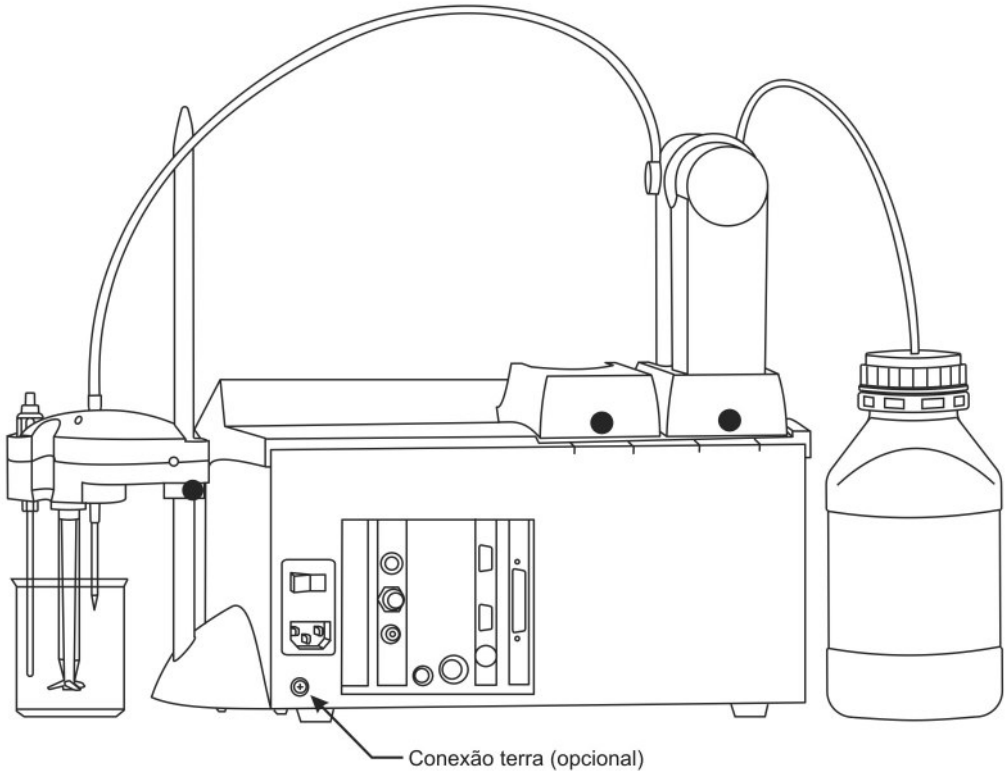
- Conecte o eletrodo de pH ao conector BNC (5)
- Conecte o sensor de temperatura ao conector RCA (6)
- Conecte o centrifugador ao conector MIDI-DIN (7)
- Conecte o cabo de energia ao conector de eletricidade (2)



Nº	Função	Tipo de conector
1	Botão on/off	
2	Tomada de energia (115, 230 VAC, 50-60 Hz)	Cabo de força IEC
3	Conector terra	Parafuso de 5mm
4	Eletrodo de referência	Soquete banana 4mm
5	Conexão para pH ou ORP com indicação de eletrodos de meia-célula ou combinados (pH/mV)	Soquete BNC
6	Sensor de temperatura	Soquete RCA
7	Centrifugador	Mini DIN de 4 pinos
8	Conector para aparelho de expansão	Soquete DIN de 8 pinos
9	Teclado externo para computador	Mini DIN de 6 pinos (padrão PS2)
10	Monitor externo	Soquete para monitor padrão VGA de 15 pinos
11	RS232	Soquete padrão DB 9 pinos
12	Impressora padrão	Soquete DB 25 pinos

2.3.5 Conexão terra

É importante que o titulador tenha uma boa conexão terra. O titulaodr estará devidamente aterrado através do cabo de energia e para garantir mais segurança, o aparelho pode ser conectado à terra usando-se o parafuso opcional de 5mm e a conexão localizada na parte traseira do aparelho.



2.3.6 Drive de disquete

Faça arquivos de relatórios, de novos métodos criados pelo usuário ou de métodos padronizados que podem ser transferidos de e para o titulador usando o disquete de 3,5”

CAPÍTULO 3. CONTEÚDO

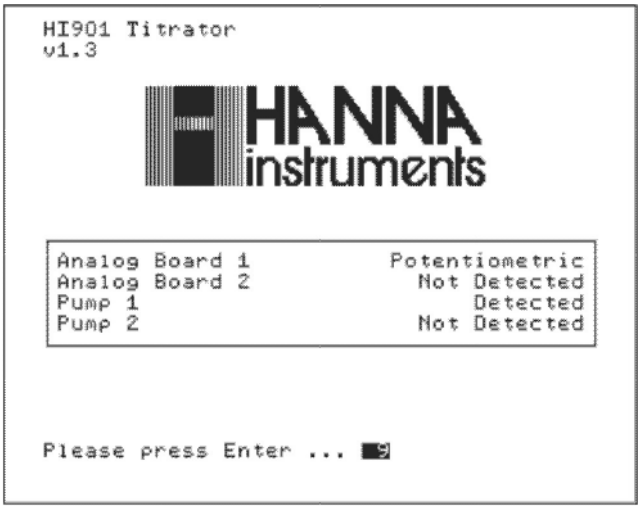
3 INTERFACE COM O USUÁRIO ..... 3 - 3
3.1 Inicializando ..... 3 - 3
3.2 Descrição ..... 3 - 4
2.3.1 Teclado ..... 3 - 4
2.3.1.1 Teclas de função ..... 3 - 4
2.3.1.2 Teclas de opções ..... 3 - 4
2.3.1.3 Teclas de direcionamento ..... 3 - 5
2.3.1.4 Teclas numéricas ..... 3 - 5
2.3.1.5 Tecla "enter" ..... 3 - 5
2.3.2 Mostrador ..... 3 - 5
2.3.3 Tela principal ..... 3 - 6
2.4 Menu de navegação ..... 3 - 7
2.4.1 Tela principal ..... 3 - 7
2.4.2 Tela principal ..... 3 - 7
2.4.3 Tela principal ..... 3 - 8

3 INTERFACE COM O USUÁRIO

3.1 Inicializando

Uma vez que o aparelho esteja montado e instalado, por favor, siga os passos abaixo para inicializar o titulador:

- Conecte o aparelho a uma entrada de eletriciade com o fio terra. Certifique-se de que a voltagem da fonte de energia principal e a voltagem especificada no aparelho seja a mesma.
- Ligue o titulador no botão on/off localizado na parte traseira do aparelho
- Espere até que o aparelho execute o processo de inicialização
- Aperte a tecla [enter] quando pronto ou espere alguns segundos para o titulador começar a funcionar.



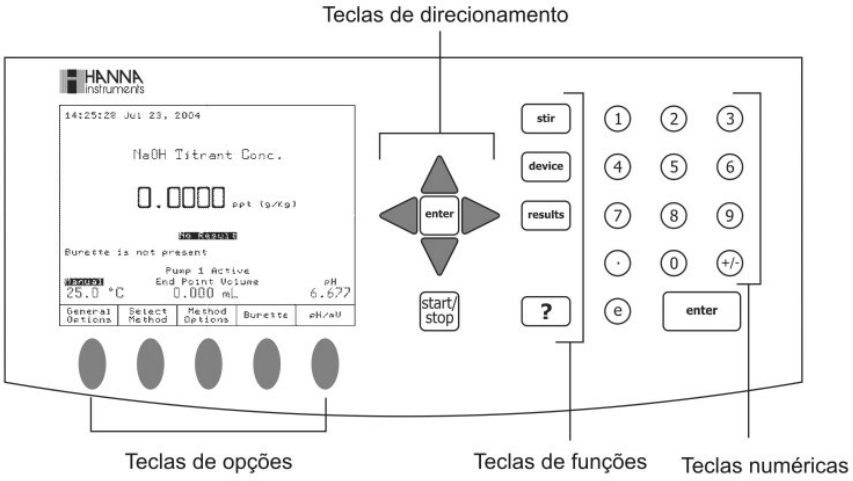
Nota: Todos os processos de inicialização executados devem ser completados com sucesso. Se qualquer um dos processos terminar com uma mensagem de "failed", reinicie o aparelho ligando e desligando o botão on/off. Se o problema persistir, entre em contato com seu revendedor.

3.2 Descrição

Este capítulo descreve os princípios básicos de navegação através da interface com o usuário, escolhendo campos e entrando com valores no teclado.

3.2.1 Teclado

O teclado do titulador é agrupado em quatro categorias, como segue:



3.2.1.1 Conexões elétricas

Se uma dessas teclas for pressionada, a função associada a ela imediatamente começa a ser executada. As teclas de [results] e de [start/stop] somente estarão ativas em determinadas telas:

[?]	Mostra ajuda na tela
[stir]	Liga e desliga o centrifugador
[results]	Permite acesso aos menu de resultados
[device]	Reservado
[start/stop]	Dá início e termina a entrada de dados ou a função de titulação (quanto o titulador estiver no modo pH ou mV)

3.2.1.1 Tecla de opções

Essas teclas se localizam no teclado virtual do display. o signficado de cada tecla de opção depende do menu mostrado na tela.

A função relativa a uma tecla virtual sublinhada também pode ser ativada pressionando a tecla [enter]

3.2.1.3 Teclas de direcionamento

Essas teclas têm as seguintes funções:

- Move o cursor da tela
- Aumentar ou diminuir a velocidade do centrifugador e de outros ajustes.
- Na tela alfanumérica, escolher a letra ou navegar pelo menu de opções.r

3.2.1.4 Teclas numéricas

Teclas de (0) a (9)	Usadas para entrada de números
(+/-)	Alterna entre valores positivos e negativos
(.)	Ponto decimal
(e)	Inicia a entrada de exponencial para notação científica

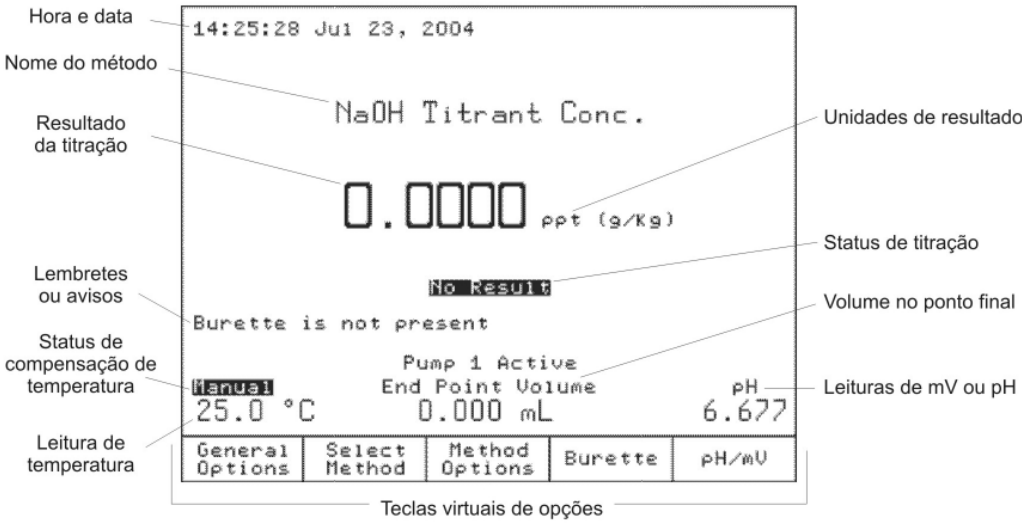
3.2.1.5 Tecla "enter"

Tanto a tecla [enter] quanto a [enter] executam as mesmas funções:

- Aceitar a entrada de dados alfanuméricos
- Executar a função default (sublinhada) na tecla virtual de opção

3.2.2 Teclado

O titulador possui um monitor (display) amplo com luz interna. A tela principal com uma explicações resumidas é apresentada abaixo:



A interface com o usuário contém várias telas. Para cada função do titulador, uma ou mais telas serão usadas.

Avisos e outras informações importantes são exibidas em letras **negativas**.

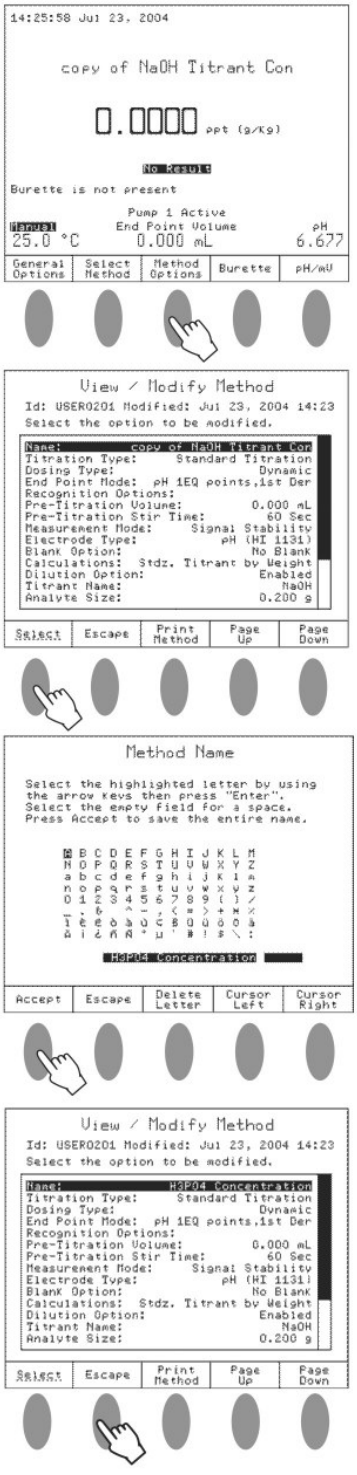
3.2.3 A tela principal

Após as telas de inicialização, a primeira tela a ser exibida é a chamada tela principal.

Os campos da tela principal se referem a:

Method name:	Exibe o nome do método selecionado
Time and date:	Exibe a data e a hora atual
Temperature reading:	Exibe a temperatura medida
ATC:	Indica compensação automática de temperatura
Manual	Indica compensação manual de temperatura
Manual	Indica compensação manual de temperatura quando a sonda de temperatura não estiver conectado
Stirrer information:	A velocidade do centrifugador, real ou selecionada, é exibida em RPM. Quando o centrifugador estiver desligado, não serão exibidas informações sobre ele.
End Point Volume:	Exibe o volume usado para atingir o ponto final de titulação. Quando não tiver havido titulação, o volume exibido será "0.000 mL".
Titration result:	Exibe o resultado da titulação
mV or pH reading:	Exibe as leituras atuais. A leitura da amostra será: mV ou pH, respectivamente.
mV:	Indica a leitura potencial real
rel. mV:	Indica a leitura potencial relativa
pH:	Indica o valor de pH real
Titration status:	Exibe o status da titulação escolhida. Quando não tiver havido titulação, aparecerá a mensagem **no results**.
Reminders:	Indica quando uma tarefa precisa ser executada e mostra erros ou mensagens e alerta.
Pump 1 Active:	Mostra a bomba em atividade no momento.

3.3 Navegação no menu



3.3.1 Selecionando uma operação

Para selecionar uma opção, basta apertar a tecla de opção abaixo da tecla virtual de opção. Por exemplo, para acessar a tela de **Method Options**, aperte [Method Options].

3.3.2 Selecionando uma opção do menu

Para selecionar uma opção da tela do menu, use as teclas de direcionamento △ e ▽ para mover o cursor.

Quando o menu for maior do que o display, uma barra de rolagem será ativada no lado direito. As teclas [Page Up] e [Page Down] podem ser usadas para fazer a página subir e descer.

Para ativar o item selecionado do menu, aperte [enter] ou [Select]

.

3.3.3 Escrevendo

Para entrar textos em uma unidade de recepção alfanumérica, primeiramente apague o texto anterior usando a tecla [Delete Letter] Para entrar com uma letra, destaque-a usando as teclas de direcionamento e, então, aperte [enter]. Use o mesmo procedimento para escrever o nome completo.

Para editar o texto, use as teclas [Cursor Right] e [Cursor Right].

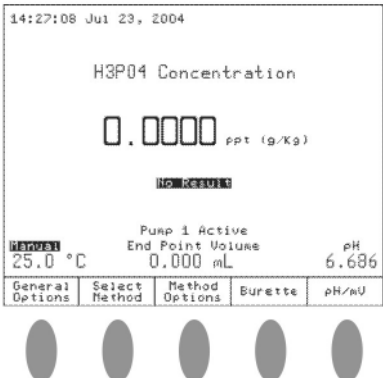
Quando a edição estiver terminada, aperte a tecla [Accept].

O nome do método será atualizado e exibido na campo do nome da tela **View/Modify Method.**

Quando todos os parâmetros desejados tiverem sido ajustados, aperte a tecla [Escape].

3.3.4 Salvando as modificações

A tela **Saving Method** permite ao usuário salvar as modificações. para editar a partir da tela **Saving Method** sem salvar, aperte Escape ou destaque a opção Exit Without Saving Method (sair sem salvar o método) e, então, aperte a tecla Select.



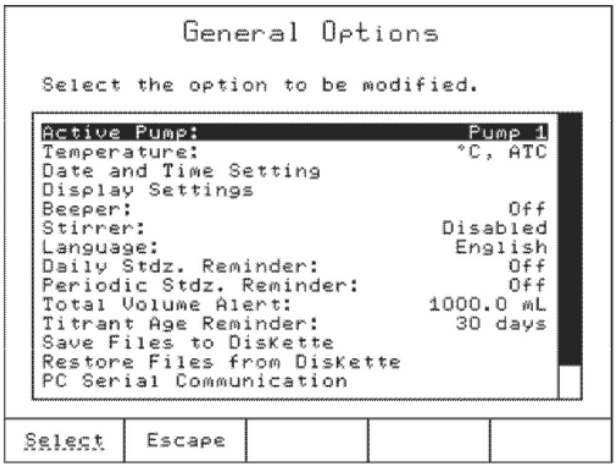
Depois de ter modificado o nome do método, ele aparecerá no campo reservado ao nome.

Nota: Para acessar o menu de ajuda, aperte ? a qualquer momento. A ajuda é exibida na própria tela. Aperte Escape ou ? novamente para retornar à tela anterior.

4 OPÇÕES GERAIS

A tela **General Options** dá acesso a opções que não estão diretamente relacionadas com o processo de titulação ou com a medição de pH / mV. Para entrar na tela, aperte a tecla [General Options] localizada na tela principal.

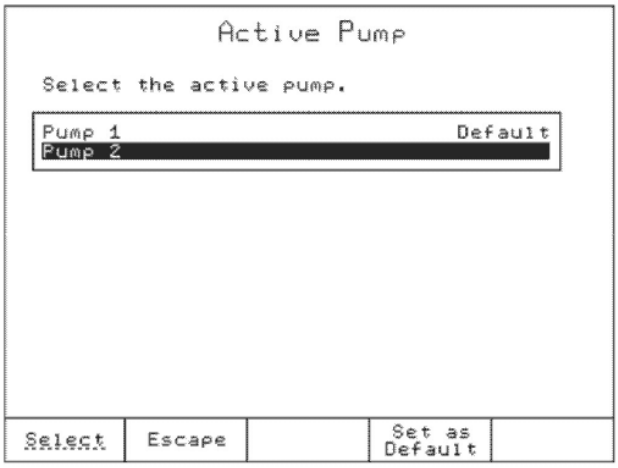
Os menus disponíveis estão descritos abaixo:



3.1 Bomba em Atividade

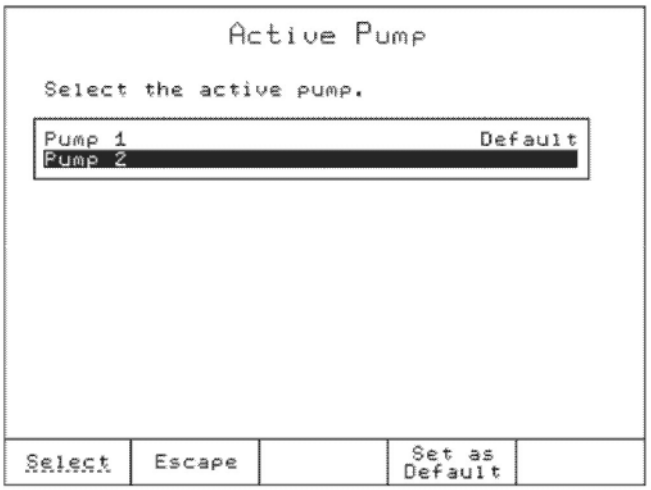
Os tituladores HI 901 e HI 902 podem ser equipados com um ou dois sistemas de dosagem (bomba e bureta). Somente uma das bombas pode ser ativada por vez. Esta opção permite ao usuário ativar a bomba 1 ou a bomba 2. Todas as operações seguintes que envolvam a bomba se e referem à bomba em atividade.

Faça destacar a opção **Active Bomb** e então aperte a tecla [Select]. A tela **Active Bomb** será exibida. Se houver duas bombas conectadas ao titulador: use as teclas de direcionamento para selecionar a bomba em atividade, como segue:



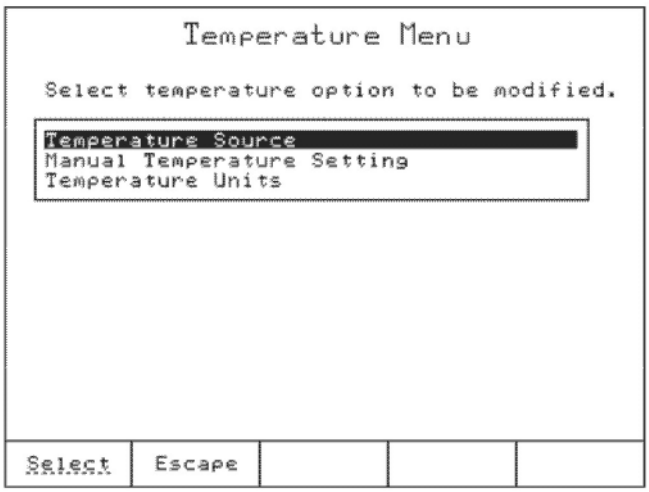
- Destaque a bomba a ser ativada.
- Aperte [Select] e a bomba destacada será temporariamente indicada como estando ativada (pelo tempo de duração desta operação). Depois de religar o titulador, a indicação da bomba ativada será aquela reconhecida como default.
- Aperte [Set as Default] e a bomba destacada será imediatamente configurada como ativada durante a operação a nas operações seguintes.

Se apenas uma bomba estiver conectada ao titulador, a tecla Active Pump surgirá como mostrada abaixo:



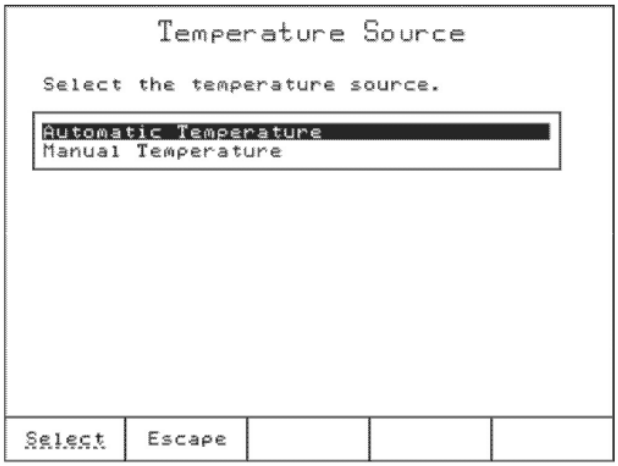
4.2 Temperatura

A tela Temperatura Menu permite a seleção da fonte de temperatura e outras opções relativas à temperatura.



4.2.1 Fonte de Temperatura

A tela **Temperature Source** permite ao usuário selecionar a fonte de temperatura, usada para a compensação de temperatura de pH.

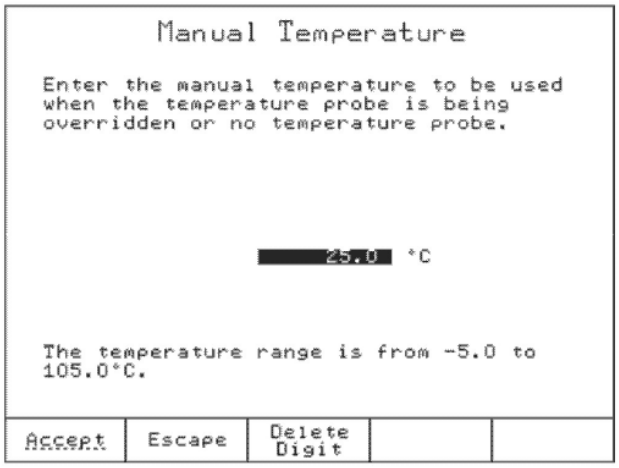


Quando a opção *Automatic Temperature Compensation* é selecionada, a temperatura exibida na tela principal é lida pela sonda de temperatura. O símbolo "ATC" também é exibido.

Quando a opção *Manual Temperature Compensation* é selecionada, um valor pré-estabelecido de temperatura é usado para a compensação de temperatura e a palavra "Manual" é exibida na tela.

4.2.2 Ajuste Manual de Temperatura

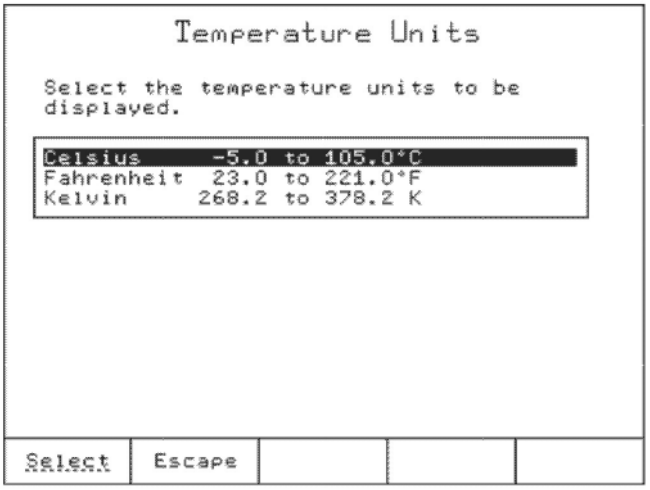
Se o sensor de temperatura não estiver conectado, o usuário pode ajustar manualmente a temperatura usada pelo titulador para compensação. Isto pode ser feito quando a opção manual Temperatura for selecionada (veja a seção 4.2.1 Temperature Source)


Manual Temperature
Enter the manual temperature to be used when the temperature probe is being overridden or no temperature probe.
25.0 °C
The temperature range is from -5.0 to 105.0°C.
Accept
Escape
Delete Digit

O valor de temperatura pode ser ajustado entre -5 e 105ºC.

4.2.3 Unidades de Temperatura

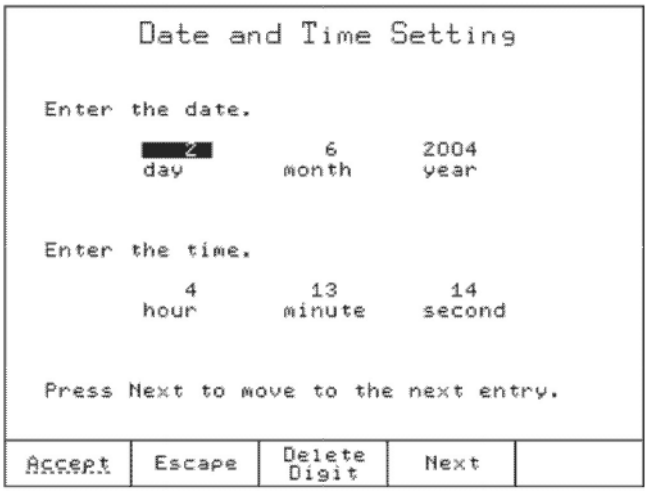
As seguintes unidades de temperatura podem ser selecionadas.



As faixas de temperatura sãos como exibidas na tela **Temperature Units**.
O titulador converte automaticamente a temperatura medida para a nova unidade.

4.3 Ajuste de Data e de Hora

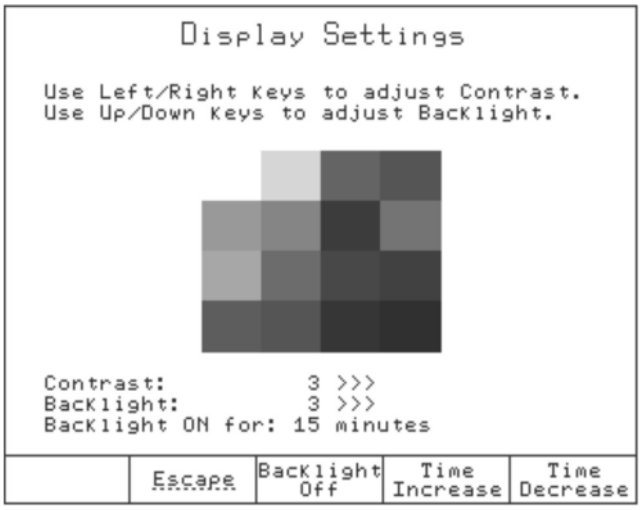
Esta tela permite ao usuário ajustar a data e o horário.



Ao apertar a tecla Next, o curso muda para o campo seguinte.

4.4 Ajustes do Monitor

Esta tela permite ao usuário customizar as funções de exibição do monitor.



Teclas de opção:

Backlight On	Desliga a luz do monitor
Backlight Off	Liga a luz do monitor
Time Increase	Aumenta o intervalo de tempo de economia de luz do monitor
Time Decrease	Diminui o intervalo de tempo de economia de luz do monitor

O contraste pode ser ajustado usando a teclas ◁ e ▷.

A intensidade de luz do monitor pode ser ajustada usando as teclas △ e ▽.

Existem 8 níveis de graduação para o contraste e para a intensidade de luz, de 0 a 7.

Uma escala de tons de cinza, desde o preto até o branco, é exibida no centro da tela facilitando a escolha da luz mais adequada ao monitor.

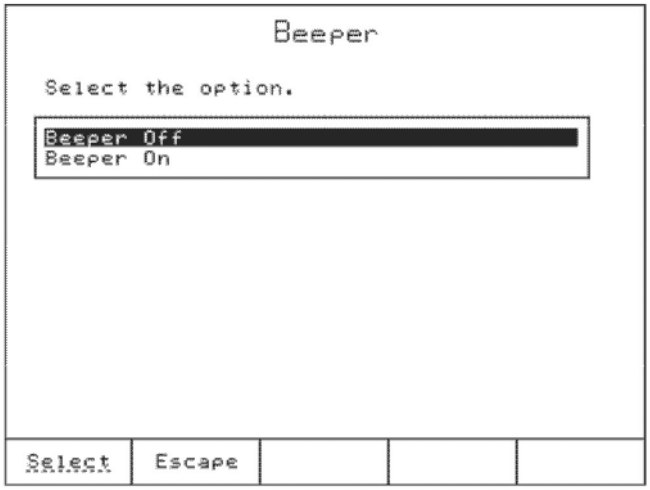
A opção de economia de energia da luz do monitor protege o display durante períodos de espera, quando nenhuma tecla é apertada por algum tempo.

Se a luz do monitor estiver na função Save (economia), o toque de qualquer tecla reativa o display para a iluminação original sem que a tecla apertada execute qualquer função.

O intervalo para a ativação da função de economia de energia é entre 1 e 60 minutos. Para desativar a função econômica, ajuste o intervalo para 0 minuto.

4.5 Beeper

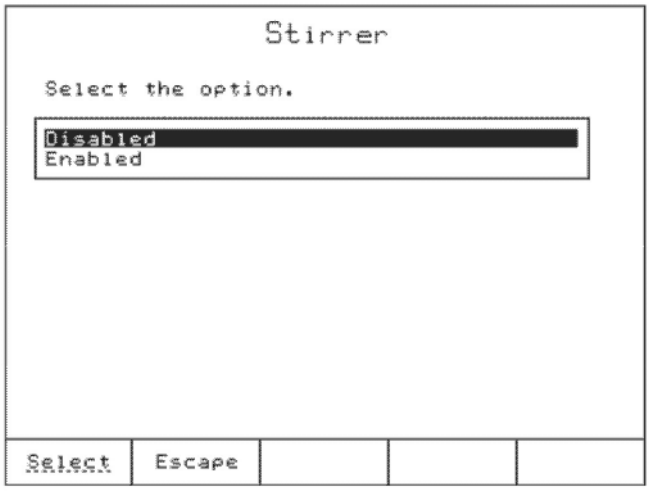
Esta tela permite ao usuário ativar ou desativar o beeper (alarme sonoro).



O beeper soa após o término da titulação, quando uma tecla inválida é apertada ou quando ocorre um erro crítico durante o processo de titulação.

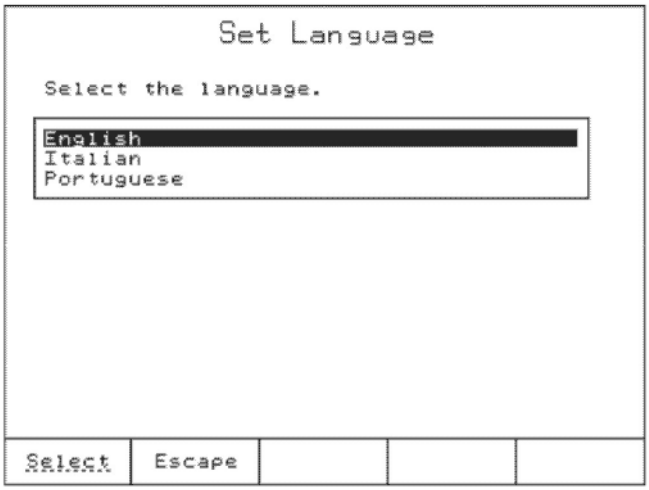
4.5 Centrifugador

Esta tela permite ao usuário ativar ou desativar o centrifugador (stirrer).



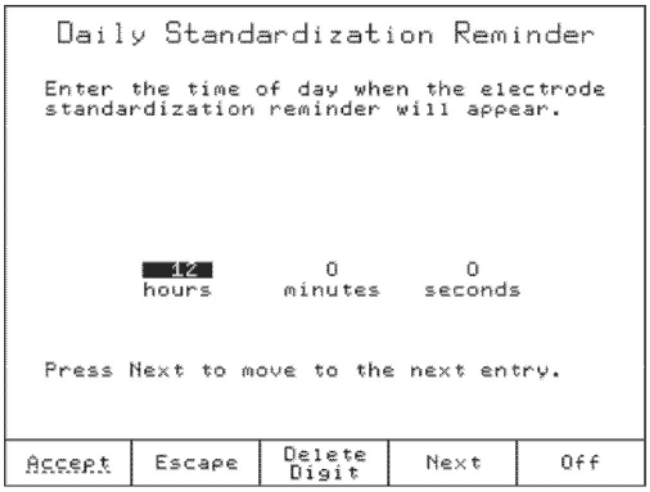
4.7 Idioma

Você pode selecionar o idioma, dentre os disponíveis, a partir desta tela.



4.8 Aviso de Padronização Diária

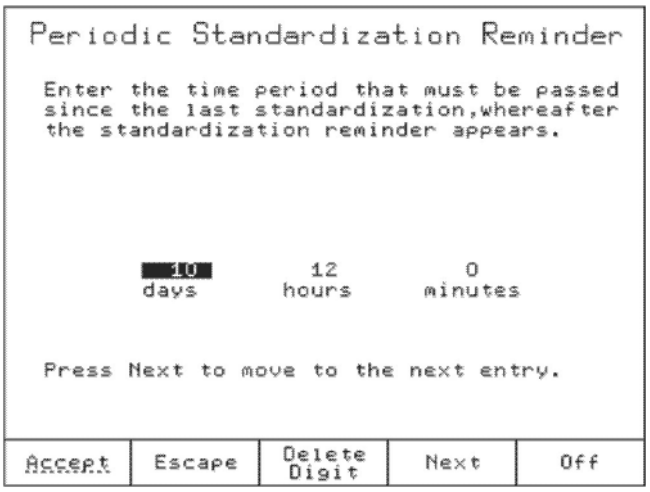
Esta tela permite acionar um aviso programável para aparecer quando for o momento de padronizar o eletrodo de pH. O aviso de "Standardize Electrode" vai aparecer todo dia, no horário programado. Depois de feita a padronização, o aviso não tornar a aparecer até o dia seguinte.



O aviso pode ser desativo pressionando a tecla Off.

4.9 Aviso de Padronização Periódica

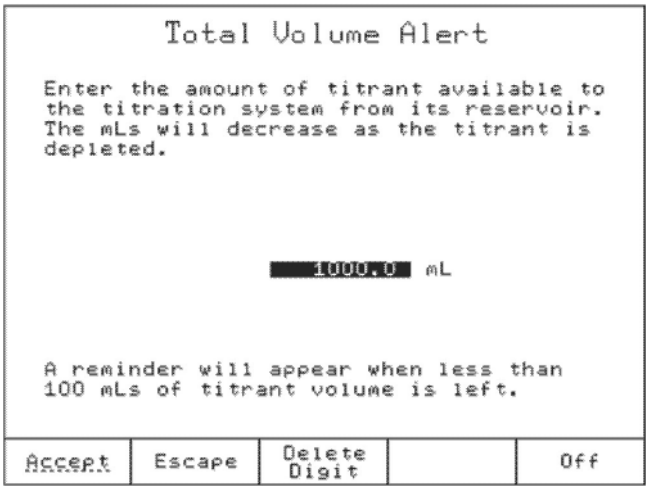
Esta tela permite programar um aviso que aparecerá quando for o momento de padrinizar o eletrodo de pH. O aviso de "Standardize Electrode" será mostrado quando for a hora de repadronizar o eletrodo.



O aviso pode ser desativado apertando a tecla Select.

4.9 Alerta de Volume Total

A tela **Total Volume Alert** permite programar um aviso que aparecerá na tela quando for o momento de adicionar titulante ao recipiente de vidro de titulante. As informações sobre o volume atual de titulante vai diminuir na medida em que o titulante seja usado.


Total Volume Alert
Enter the amount of titrant available to the titration system from its reservoir. The mLs will decrease as the titrant is depleted.
1000.0 mL
A reminder will appear when less than 100 mLs of titrant volume is left.
Accept
Escape
Delete Digit
Off

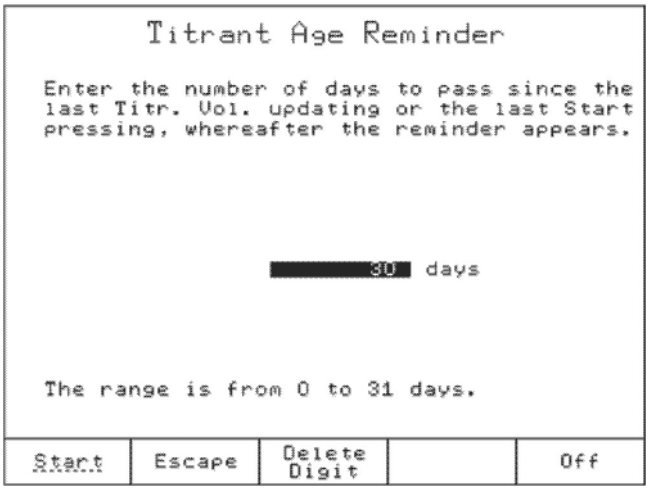
Após o novo volume de titulante ter sido definido no titulador (na tela **Total Volume Alert**), uma mensagem de aviso surgirá na tela para lembrar ao usuário de realizar o procedimento de repadronização do titulante.

O aviso pode ser desligado apertando a tecla Off.

A faixa de alcance é entre 0 e 10.000 ml.

4.11 Aviso da Validade do Titulante

Este tela permite programar um aviso que surgirá na tela quando for o momento de verificar a concentração de titulante ou para substituir o titulante devido à perda de confiança na concentração.


Titrant Age Reminder
Enter the number of days to pass since the last Titr. Vol. updating or the last Start pressing, whereafter the reminder appears.
30 days
The range is from 0 to 31 days.
Start
Escape
Delete Digit
Off

O aviso de "Check Titrant Concetration" surgirá na tela quando um número de dias tenham se passado desde que o alerta de volume total foi ajustado ou desde que o timer tenha sido reinicializado, apertando a tecla Start. O aviso pode ser desligado apertando a tecla Off.

A faixa de alcance é de 0 a 31 dias.

4.12 Como Salvar Arquivos no Disquete

Este menu permite ao usuário salvar os arquivos do titulador em um disquete.

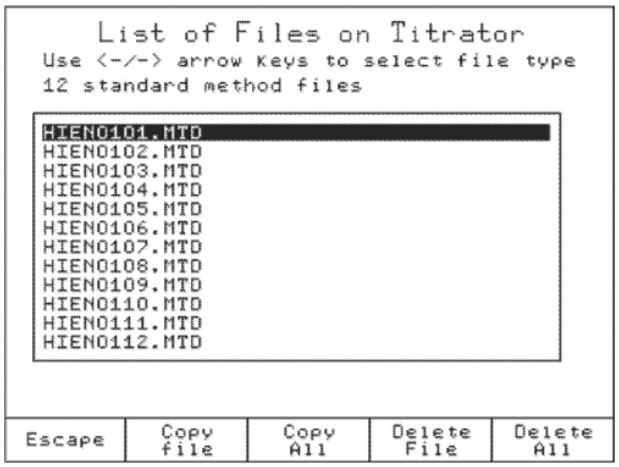
Os tipos de arquivos disponíveis sobre o titulador são:

Standard Method Files (Arquivos de Métodos Padrão)	**- HI*.MTD**
User Method Files (Arquivos de Métodos do Usuário)	**- USER*.MTD**
Report Files (Arquivos de Relatórios)	**- *.RPT**

Se não houver um disquete no drive, o menu de gerenciador de arquivos não ficará disponpivel.

A escolha dos tipos de arquivos podem ser executadas com o uso das teclas ◁ e ▷. O número de arquivos e cada nome de arquivo no titulador será exibido na tela.

Por exemplo, se não for encontrando qualquer arquivo de relatório no titulador, a mensagem "0 report files" será exibida. Mensagens correspondentes são exibidas para os demais tipos de arquivos.



As teclas de opção permitem as seguintes operações:

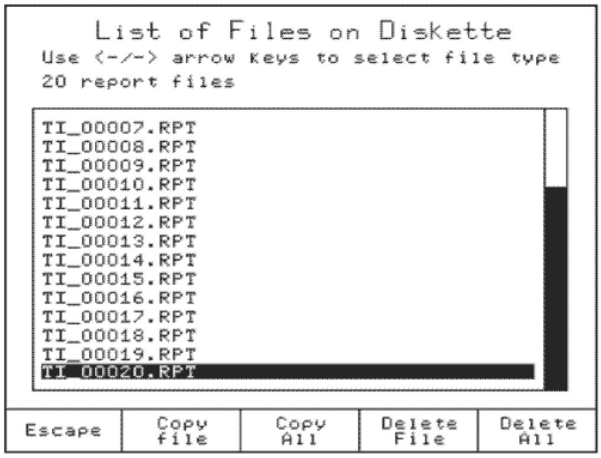
Delete File	Deleta o arquivo destacado
Delete All	Deleta todos os arquivos exibidos no momento
Copy All	Copia o arquivo destacado do aparelho para o disquete
Copy All	Copia todos os arquivos exibidos do aparelho para o disquete
Escape	Retorna para a tela **General Options**

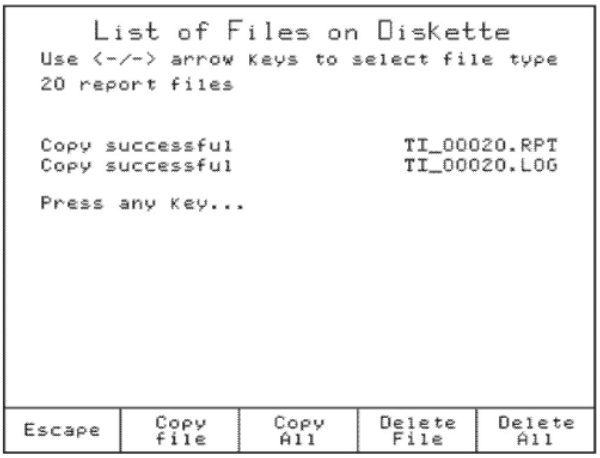
O status positivo ou negativo da transferência (*successful* / *unsuccessful*) e o nome do arquivo em questão são exibidos durante o processo de copiagem ou de eliminação.

Quando o processo de copiar ou eliminar arquivos estiver terminado, a mensagem "Press any key" (aperte qualquer tecla) aparece na tela e o aparelho retorna à lista de arquivos.

4.13 Aviso de Padronização Periódica

Esta tela permite programar um aviso que aparecerá quando for o momento de padrinizar o eletrodo de pH. O aviso de "Standardize Electrode" será mostrado quando for a hora de repadronizar o eletrodo.





Os tipos de arquivos que podem ser transferidos são:

Standard Method Files (Arquivos de Métodos Padrão)	**- HI*.MTD**
User Method Files (Arquivos de Métodos do Usuário)	**- USER*.MTD**
Report Files (Arquivos de Relatórios)	**- *.RPT**

A escolha dos tipos de arquivos pode ser feita apertando as teclas e e .

A quantidade de arquivos e o nome de cada um deles, como arquivados no disquete, serão exibidos na tela.

As teclas de opção permitem as seguintes operações:

Delete File	Deleta o arquivo destacado
Delete All	Deleta todos os arquivos exibidos no momento
Copy All	Copia o arquivo destacado do aparelho para o disquete
Copy All	Copia todos os arquivos exibidos do aparelho para o disquete
Escape	Retorna para a tela **General Options**

Todas as operações permitidas são as mesmas apresentadas na seção 4.12 *Como salvar arquivos no disquete.*

4.14 Ligação em série com o Computador

Para poder usar este recurso, será necessário conectar um cabo serial RS232 entre o aparelho e o computador. Certifique-se de que a aplicação HI 900 PC esteja aberta no computador.

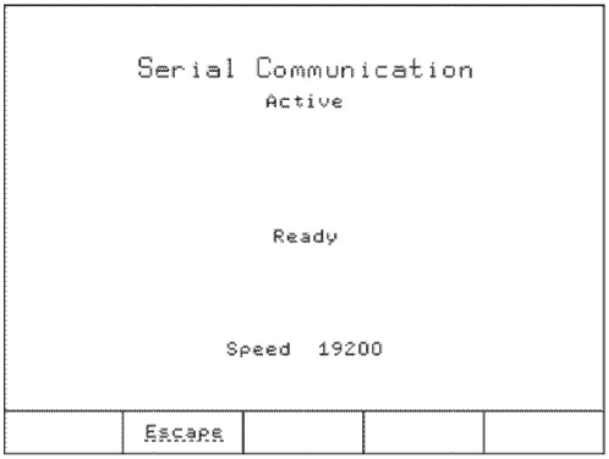
Na tela **Serial Communication**:

"Active/ Inactive": mostra o status da conexão serial com o computador.

"Active" significa que o titulador está usando a comunicação serial RS232 com um computador e não com outro aparelho.

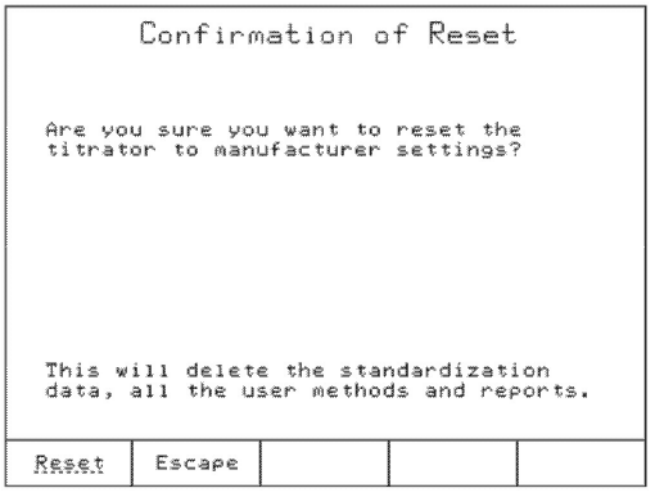
"Ready" mostra que o titulado está apto a se comunicar com o computador.

Durante a transferência de informações entre o computador e o aparelho, a palavra "transmit" e a informação sobre o percentual de conteúdo já transmitido serão exibidos na tela,



4.15 Como recuperar as configurações originais

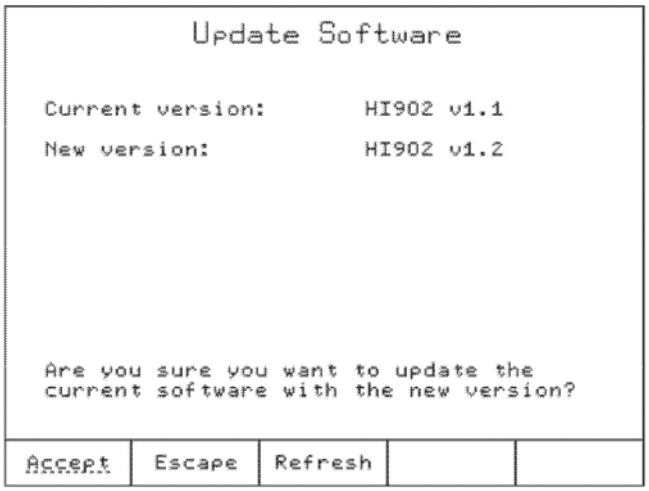
Esta opção recupera as configurações do fabricante.


Confirmation of Reset
Are you sure you want to reset the titrator to manufacturer settings?
This will delete the standardization data, all the user methods and reports.
Reset
Escape

Nota: **Tenha muito cuidado!** Esta opção também vai deletar todos os métodos criados pelo usuário e recuperar as configurações originais do fabricante como ajustes do aparelho, parâmetros de métodos padrão etc.

4.16 Atualização do software

Esta tela permite ao usuário atualizar o software do titulador a partir de um disquete.



CAPÍTULO 5 - CONTEÚDO

5 MÉTODOS 5 - 3

5.1 Selecionando Métodos 5 - 3

5.2 Métodos Padrão 5 - 4
5.2.1 Melhorando os Métodos Padrão 5 - 4
5.2.2 Deletando Métodos Padrão 5 - 5
5.2.3 Retornando os Métodos Padrão à Configuração do Fabricante 5 - 5

5.3 Métodos do Usuário 5 - 5
5.3.1 Criando Métodos de Usuário 5 - 6
5.3.2 Deletando Métodos de Usuário 5 - 6

5.4 Ver / Modificar Métodos 5 - 7

5.5 Opção de Método 5 - 8
5.5.1 Nomeando o Método do Usuário 5 - 8
5.5.2 Tipo de Titulação (somente para o HI 902) 5 - 8
5.5.3 Tipo de Dosagem 5 - 9
5.5.3.1 Dosagem Linear 5 - 10
5.5.3.2 Dosagem Dinâmica 5 - 11
5.5.4 Modo do Ponto de Finalização 5 - 13
5.5.4.1 Ponto de Finalização Determinado (pH ou mV) 5 - 14
5.5.4.2 Equivalência de Ponto de Finalização (pH ou mV) 5 - 14
5.5.5 Volume de Pré-Titulação 5 - 20
5.5.6 Tempo de Centrifugação de Pré-Titulação 5 - 21
5.5.7 Modo de Mensuração 5 - 22
5.5.7.1 Mediação de Sinal 5 - 22
5.5.7.2 Aumento de Tempo 5 - 24
5.5.8 Tipo de Eletrodo 5 - 25
5.5.9 Opção Blank 5 - 25
5.5.10 Corrente Imposta 5 -26

5.5.11 Cálculos **5 - 27**
5.5.11.1 Titulações Padrão **5 - 27**
5.5.11.2 Titulações "Back" **5 - 27**
5.5.12 Opção de Diluição (apenas para o HI 902) **5 - 34**
5.5.13 Nome do Titulante **5 - 39**
5.5.14 Concentração de Titulante **5 - 40**
5.5.15 Tamanho da Substância **5 - 40**
5.5.16 Entrada da Substância **5 - 40**
5.5.16.1 Peso ou Volume Fixo **5 - 41**
5.5.16.2 Peso ou Volume Manual **5 - 41**
5.5.17 Entrada de Titulante 1 (apenas para o HI 902) **5 - 41**
5.5.17.1 Calculado por Fórmula **5 - 41**
5.5.17.2 Determinado pelo Usuário **5 - 41**
5.5.18 Volume Máximo de Titulante **5 - 42**
5.5.19 Velocidade do Centrifugador **5 - 43**
5.5.20 Alcance Potencial **5 - 43**
5.5.21 Média de Volume/Fluxo **5 - 43**
5.5.22 Signal Averaging **5 - 44**
5.6 Impressão **5 - 44**

5 MÉTODOS

O titulador realizar a análise completa automaticamente.

Uma análise completa compreende a preparação da amostra, a dosagem da solução de titulante, o trabalho do centrifugador, os tempos de medição e de espera, o reconhecimento do ponto de finalização e os resultados do armazenamento da titração.

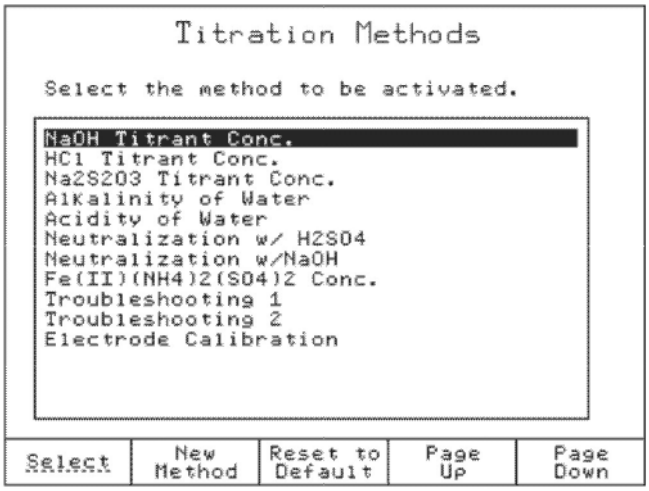
Todos os parâmetros exigidos pela titração são agrupados em um método.

O titulador vem acompanhado por um pacote de métodos padrão.

Você pode atualizar, salvar ou deletar seus métodos (tanto o padrão quanto o método do usuário) usando um disquete ou conectando o titulador ao computador usano o aplicativo HI 902 PC.

5.1 Selecionando Métodos

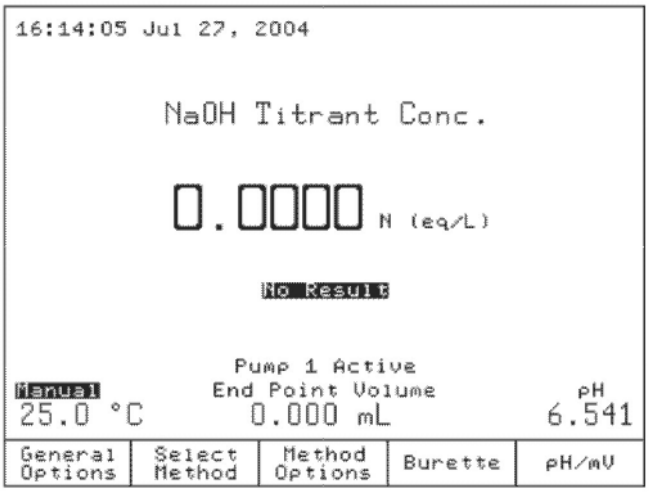
Para selecionar um método, aperte na tela principal. Será exibida uma lista de métodos disponíveis.



Na tela Titration Methods, você poderá ver uma lista dos métodos disponíveis (o padrão e os métodos do usuário).

Se nenhum outro método tiver sido definido, somente os métodos padrão serã exibidos.

Para selecionar um método, destaque a linha com o método escolhido e aperte a tecla [Select]. O nome do método será exibido na tela principal.



5.2 Métodos Padrão

Os métodos padrão são desenvolvidos pelo fabricante para atender aos tipos de análise mais comuns. Os métodos padrão também podem ser usados como modelo para a criação de um método novo pelo usuário. Somente parâmetros específicos de método podem ser modificados pelo usuário (veja a seção 5.5 *Opções de Métodos*)

5.2.1 Métodos Padrão

O titulador pode aceitar até 50 métodos padrão.

Para atualizar o titulador a partir do disquete ou do computador com métodos padrão mais recentes, siga os passos abaixo:

Disquete

- Insira o disquete com o programa de instalação no drive do computador.
- Aperte a tecla [General Options] localizada na tela principal
- Usando as teclas de direcionamento, △ e ▽, destaque a opção "Restore files from disquete" e selecione a tecla [Select].
- Usando as teclas de direcionamento, ◁ e ▷, navegue pelos tipos de arquivo até encontrar "standard method file". A lista com os métodos padrão disponíveis do disquete será exibida na tela.
- Aperte as teclas [Copy File] ou [Copy All] para atualizar o titulador com os métodos padrão.
- Aperte e tecla [Escape] para retornar à tela **General Options**.

Computador: Você pode atualizar o titulador com métodos padrão de um computador, usando o aplicativo HI 900 PC (veja a seção Conexão em Série com o Computador)

5.2.2 Deletando Métodos Padrão

Você pode remover métodos padrão desnecessários seguindo os passos abaixo:

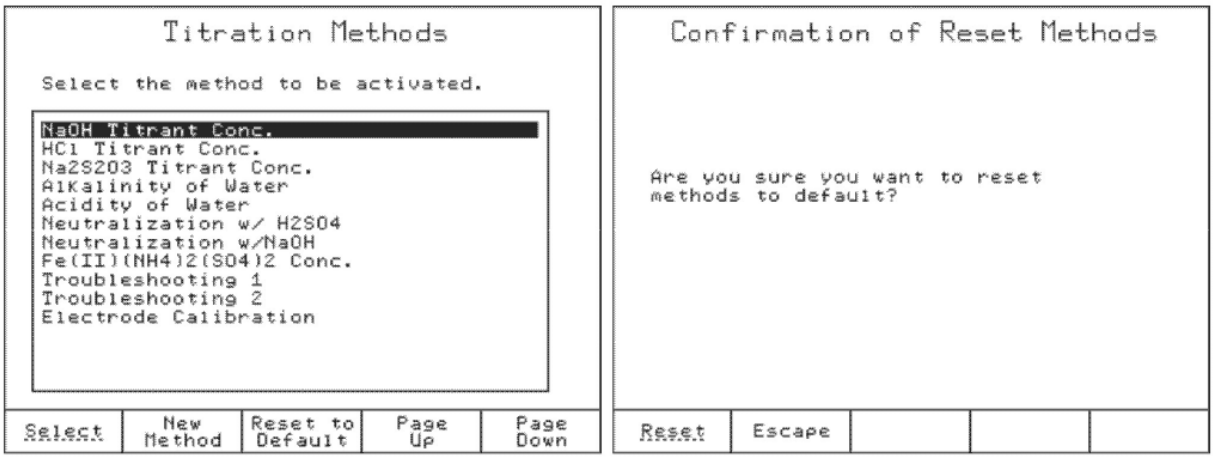
- Insira qualquer disquete no drive do computador.
- Aperte a tecla [General Options] localizada na tela principal
- Usando as teclas de direcionamento, △ e ▽, destaque a opção *"Save Files to disquete"* e selecione a tecla [Select].
- Usando as teclas de direcionamento, ◁ e ▷, navegue pelos tipos de arquivo até encontrar *"standard method file"*. Os métodos padrão disponíveis serão exibidos na tela.
- Aperte as teclas [Delete] ou [Delete All] para atualizar o titulador com os métodos padrão.
- Aperte e tecla [Escape] para retornar à tela **General Options**.

Você também pode remover métodos padrão do titulador usando o aplicativo HI 900 PC (veja a seção 4.14 *Conexão em Série com o Computador*)

5.2.3 Retornando os Métodos Padrão à Configuração do Fabrincante

Você pode recuperar os métodos padrão à configuração do fabricante destacando um método padrão e apertado a tecla [Reset to default].

***Cuidado**: ao apertar a tecla [Reset to default], você estará também deletando todos os demais métodos do usuário*



5.3 Métodos do Usuário

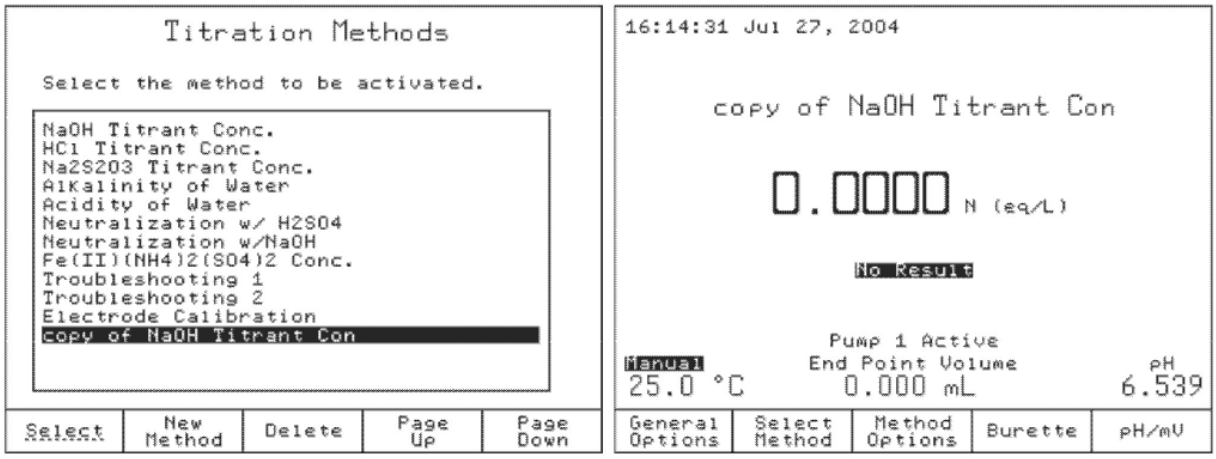
Os métodos do usuário são definidos pelo próprio usuário (geralmente modificando um método padrão).

Os métodos do usuário podem ser desenvolvidos de acordo com as exigências de cada usuário. Todos os demais parâmetros de método podem ser modificados pelo usuário.

5.3.1 Criando Novos Métodos

Para criar um novo método, comece a partir de um padrão ou de um método de usuário e siga os passos abaixo:

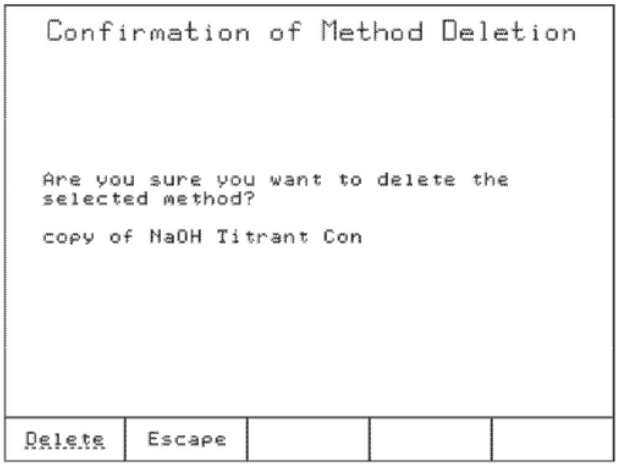
- Aperte a tecla [Select Method] localizada na tela principal
- Usando as teclas de direcionamento, △ e ▽, destaque um método pré-existente na lista de métodos.
- Aperte a tecla [New Method] para atualizar o titulador com os métodos padrão.
- Aperte e tecla [Select] para ativar o novo método criado pelo usuário.



***Nota**: Apenas um número limitado de métodos de usuário podem ser criados. Se o limite de métodos padrão e métodos de usuários (100) for atingido, surgirá uma mensagem no mostrador.*

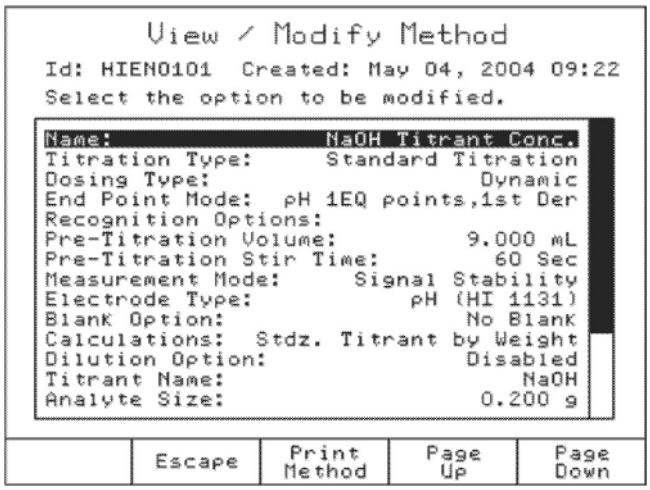
5.3.2 Deletando Métodos de Usuário

Para deletar um método de usuário, aperte a tecla [Select Method] na tela principal. Destauqe o método de usuário que você deseja deletar e aperte a tecla [Delete]. Uma nova tela vai surgir para informar que a operação foi feralizada. Aperte [Delete] novamente para confirmar ou aperte [Escape] para cancelar a operação.


Confirmation of Method Deletion
Are you sure you want to delete the selected method?
copy of NaOH Titrant Con
Delete
Escape

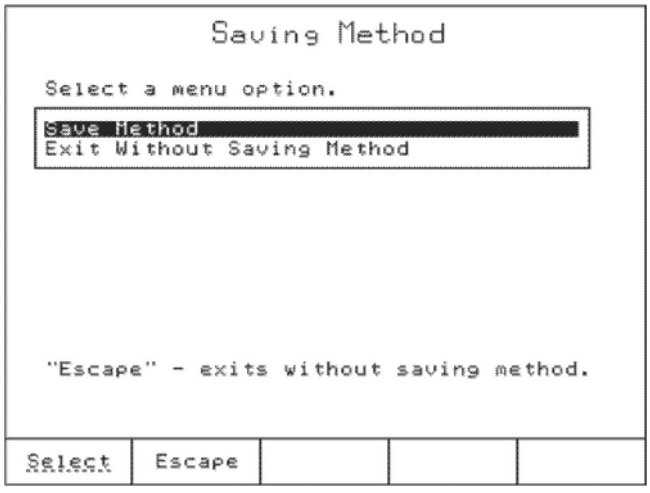
5.4 Visualizar / Modificar Métodos

Para modificar os parâmetros dos métodos, aperte a tecla [Method Options] na tela do menu principal. Uma lista contendo todos os parâmetros para o método escolhido será exibida. Usando as teclas de direcionamento △ e ▽, destaque a opção que você deseja modificar e confirme apertando a tecla [Select].



Para salvar o método

Na tela ***View / Modify Method***, aperte a tecla [Escape].

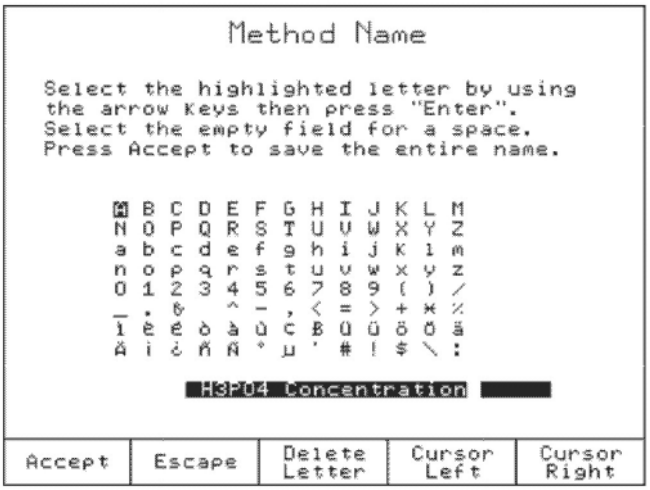


Você pode optar por salvar as modificações dos parâmetros do método ou descartá-las.

5.4 Opções de Método

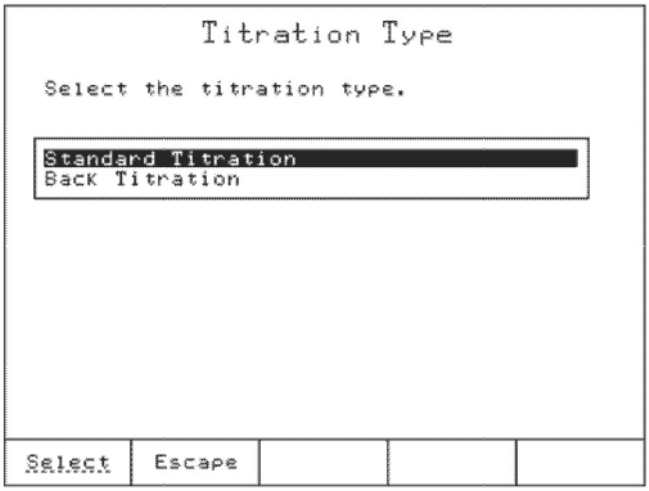
5.5.1 Dando Nome ao Método criado pelo Usuário

Esta opção permite entrar com um nome para o novo método (com até 24 caracteres). Use as teclas de direcionamento para navegar pela tabela de caracteres. Aperte a tecla enter para adicionar o caracter destacado ao nome do método.


Method Name
Select the highlighted letter by using the arrow Keys then press "Enter".
Select the empty field for a space.
Press Accept to save the entire name.
A B C D E F G H I J K L M
N O P Q R S T U V W X Y Z
a b c d e f g h i j k l m
n o p q r s t u v w x y z
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 ( ) /
H3PO4 Concentration
Accept
Escape
Delete Letter
Cursor Left
Cursor Right

5.5.2 Tipo de Titulação (Somente para HI 902)

A fim de fazer uma análise, você tem de escolher o tipo de titulação:



Titulação Padrão

Uma titulação com um ponto de detecção de quivalência de pH ou mV.

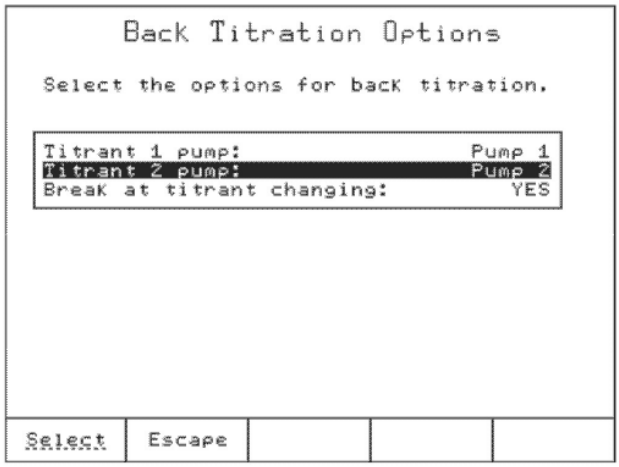
Uma titulação com um ponto de finalização de pH ou mV fixo

Retrotitulação

Uma titulação com detecção de um ponto de equivalência de pH ou mV, consistindo de duas fases de titulação:

- Fase 1 - a amostra é consumida por um volume e uma concentração conhecida de titulante 1. Uma quantidade suficiente de titulante 1 é liberada para ulrapassar o ponto de equivalência a fim de reagir rapidamente com a amostra.
- Fase 2 - O excesso de titulante 1 é titulado com o titulante 2 até o ponto de equivalência. Por fim, a concentração da amostra poderá ser determinada.

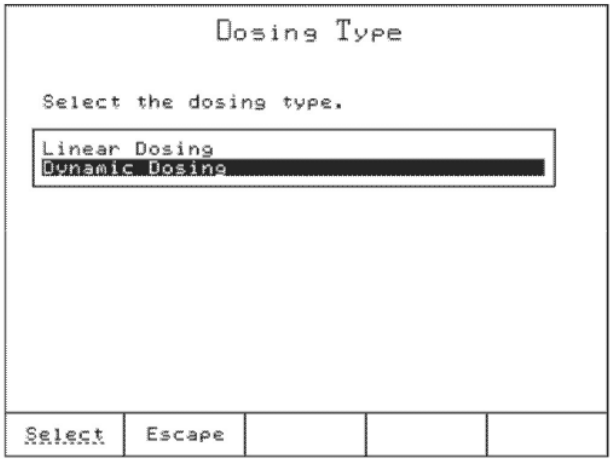
Além disso, se a opção *retrotitulação* for escolhida, os seguintes configurações também devem ser selecionadas:



- Titrant 1 pump: seleciona a bomba usada na fase 1 da titulação (Pump 1)
- Titrant 2 pump: seleciona a bomba usada na fase 2 da titulação (Pump 2).
- Pausa na troca de titulante: "YES" para interromper a titualação temporiamente entre a primeira e a segunda fase da retrotitulação (você também pode fazer algumas tarefas a fim de executar a análise: exemplo: ferver a amostra para fazer evaporar o dióxido de carbono).

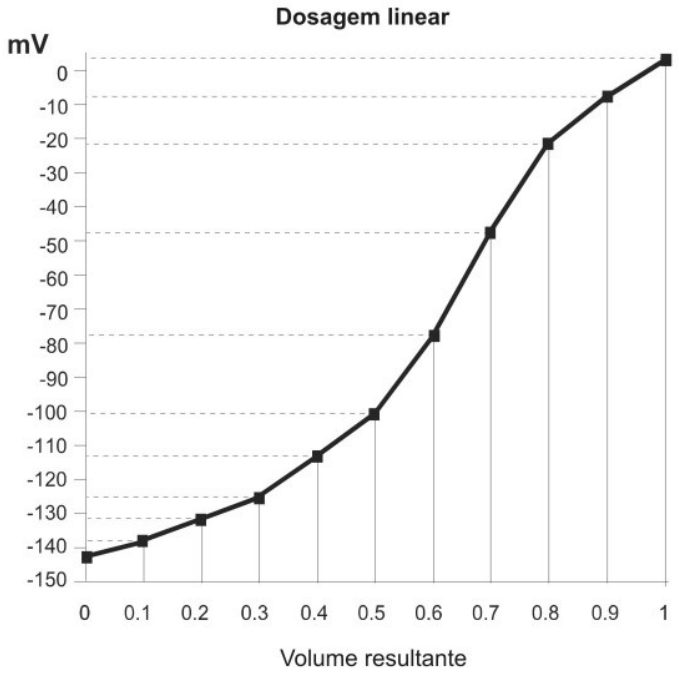
5.5.3 Tipos de Dosagem

O titulador permite dois tipos de dosagem: Linear Dosing (linear) e Dynamic Dosing (dinâmica)



5.5.3.1 Dosagem Linear

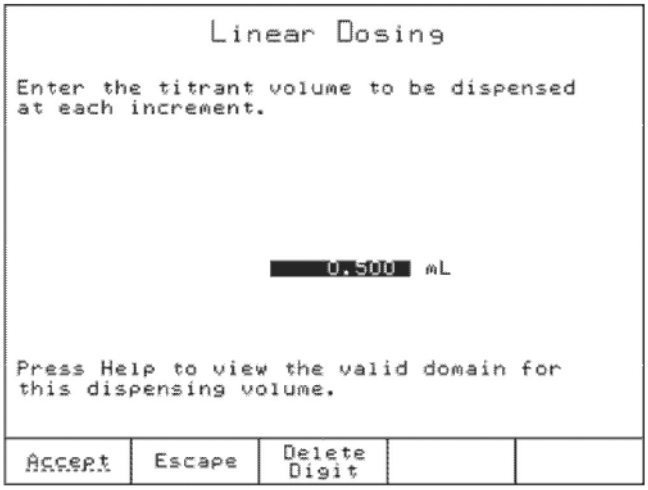
Este tipo de dosagem usa doses de titulante em volume igual, como mostra o gráfico abaixo.



A opção *Linear Dosing* é recomendada para titulações não-aquosas mais lentas e difíceis ou para certos tipos específicos de análises.

Nota: Para curvas de titulação acentuadas e normais, recomendamos pequenos aumentos de dosagem para obter muitos pontos de medição em torno do ponto de equivalência.
Para curvas de titulação menos acentuadas, aumentos maiores de dosagem são recomendados para a detecção do ponto de equivalência.

Para definir o volume da dosagem, escolha *Linear Dosing* e escreva a dosagem otimizada.

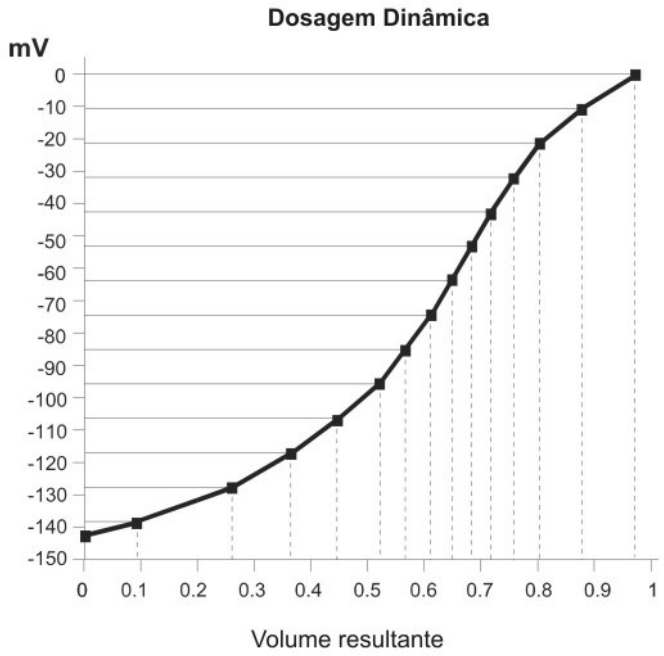

Linear Dosing
Enter the titrant volume to be dispensed at each increment.
0.500 mL
Press Help to view the valid domain for this dispensing volume.
Accept
Escape
Delete Digit

As faixas permitidas para o volume da dosagem são:

0,001 a 4,500 ml para uma bureta de 5 ml
0,001 a 9,000 ml para uma bureta de 10 ml
0,005 a 22,500 ml para uma bureta de 25 ml
0,005 a 45,000 ml para uma bureta de 50 ml

5.5.3.2 Dosagem Dinâmica

O titulante é adicionado em volumes que dependem da proximidade do ponto de finalização como mostrado no gráfico abaixo:

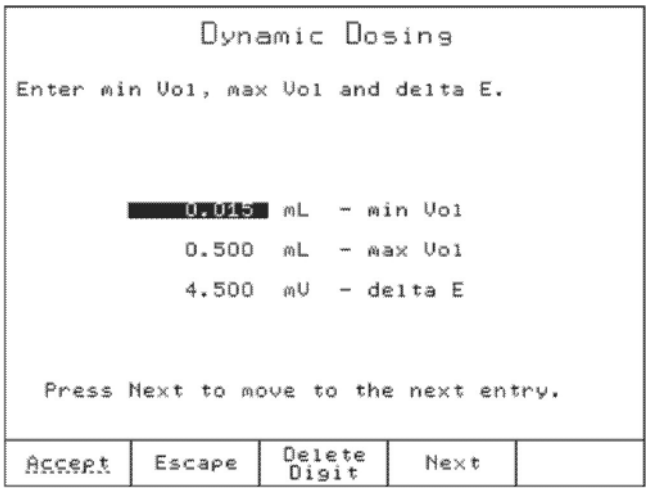


O aparelho determina a dose de titulante ao tentar manter uma determinada mudança de potencial (delta E) com cada adição.

Se o salto potencial, após a dosagem de titulante, for menor do que o delta E indicado, o volume da próxima dose será aumentado progressivamente até que o volume máximo (*max vol*) seja alcançado.

Se o salto potencial, após a dose de titulante, for maior que o delta E, a próxima dose será diminuída progressivamente até que o volume mínimo (*min vol*) seja alcançado. Se o salto potencial ainda estiver muito alto, o titulador vai continuar a administrar as dose mínimas (*min vol*)

A opção Linear Dosing é recomendada para titulações não-aquosas mais lentas e difíceis ou para certos tipos específicos de análises



Os seguintes parâmetros devem ser definidos:

min Vol: Determina o volume mínimo de dosagem a ser administrada durante a titulação.
O *min Vol* deve ser maior ou igual a:
0,001 mL para uma bureta de 5 ml
0,001 mL para uma bureta de 10 ml
0,005 mL para uma bureta de 25 ml
0,005 mL para uma bureta de 50 ml

max Vol: Determina o volume máximo de dosagem a ser adminstrada durante a titulação.
O *max Vol* dever ser menor ou igual a 4,000 ml

delta E: Determina o salto potencial fixo que deve ser atingido após cada dose de titulante.
A faixa permitida é entre 0,1 e 99,9 mV.

Recomendações para os parâmetros de dosagem:

Para titulações com curvas de titulação mais acentuadas, os ajustes recomendados são:

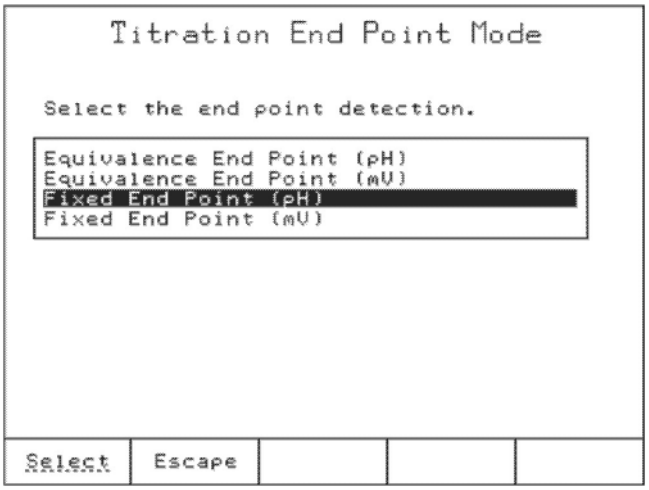
delta E = de 3,5 a 9 mV
min Vol = de 0,010 a 0,025 ml (para bureta de 25 ml)
máx Vol = de 0,075 a 0,250 ml (para bureta de 25 ml)

Para titulações com curvas de titulação mais lineares, os ajustes recomendados são:

delta E = de 10 a 15 mV
min Vol = de 0,050 a 0,150 ml (para bureta de 25 ml)
máx Vol = de 0,400 a 0,600 ml (para bureta de 25 ml)

A fim de obter a maior precisão e reprodutibilidade, recomendamos que de 20 a 80% do volume nominal da bureta seja consumido. Se forem necessários volumes de titulante mais altos ou mais baixos, recomendamos que se use o volume otimizado da bureta: 5, 10, 25 ou 50 ml.

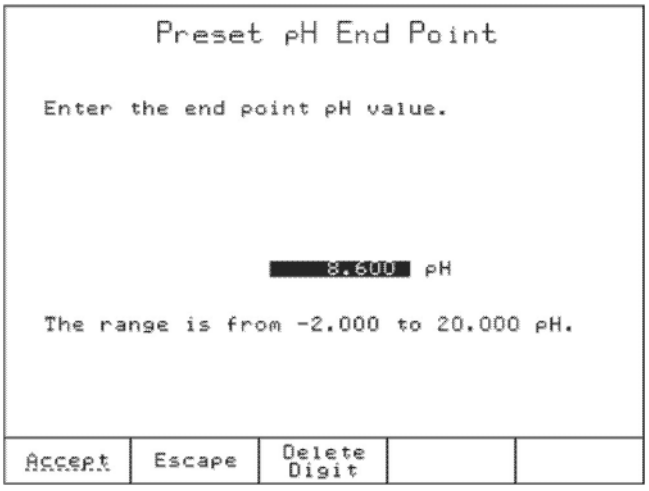
5.5.4 Modo de Ponto de Finalização



5.5.4.1 Ponto de Finalização Fixo (pH ou mV)

Ponto de Finalização Fixo (pH):

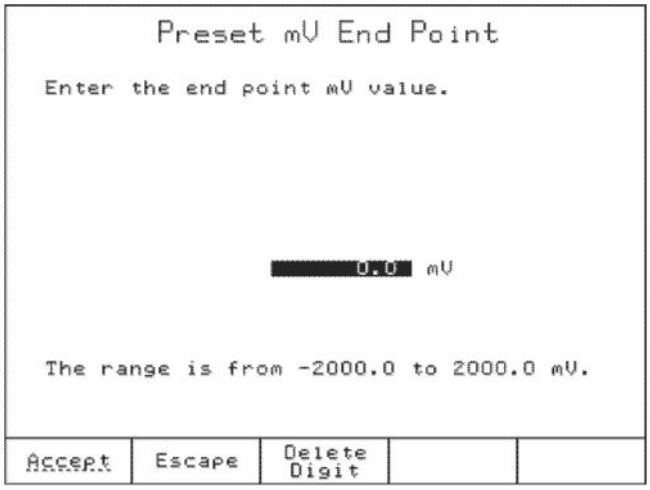
A titulação é normalmente encerrada quando o valor pré-estabelecido de pH for ultrapassado. O volume do ponto de finalização registrado é interpolado entre o volume dispensado quando o pH está abaixo do valor pré-estabelecido e o volume dispensado quando o pH ultrapassou o valor de pH definido anteriormente.



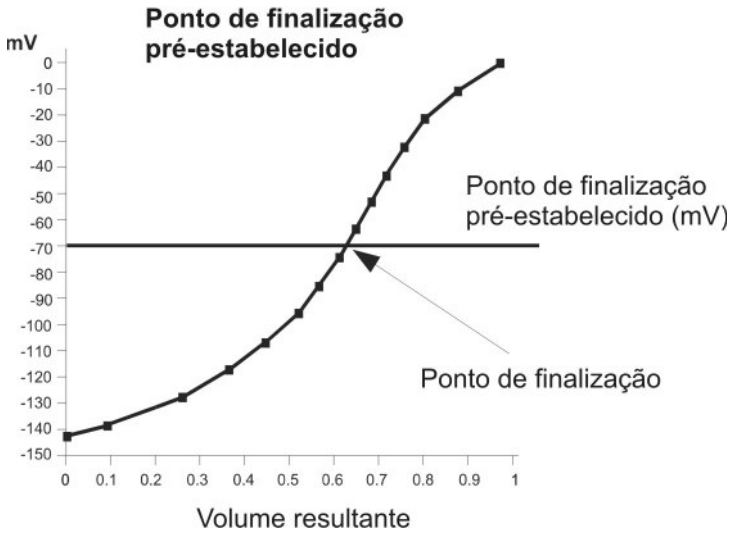
A faixa é de 2,000 a 20,000 pH.

Ponto de Finalização Fixo (mV):

O algoritmo de detecção do ponto de finalização é o mesmo para pH, mas o valor de base (valor mínimo) é expresso em mV.



A faixa é de -2000,0 a 2000,0 mV.

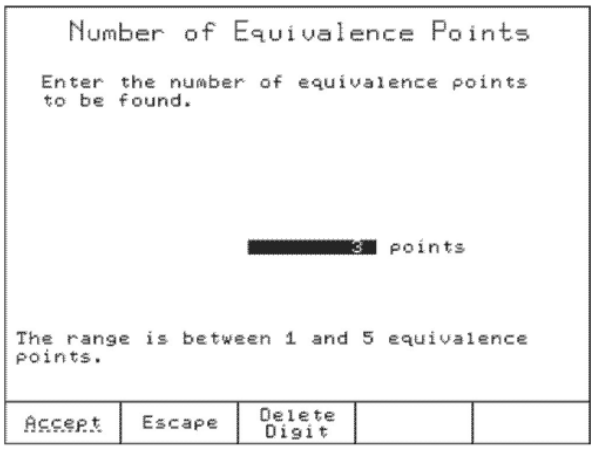


5.5.4.2 Ponto de Finalização de Equivalência (pH ou mV)

A titulação é normalmente encerrada quando o ponto de equivalência é detectado (o ponto onde a quantidade adicionada de titulante fica igual a quantidade de substância presente na amostra, de acordo com a razão da combinação química).

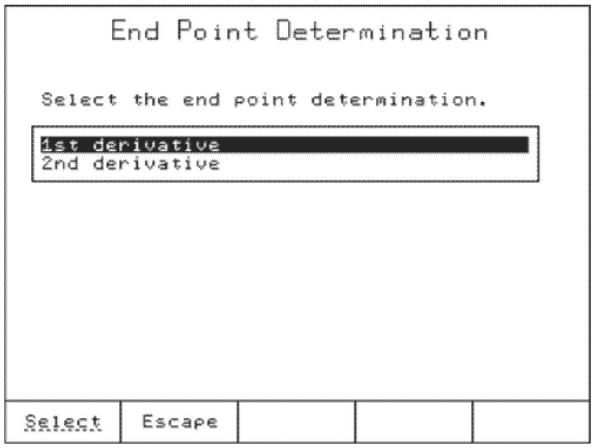
Número de Pontos de Equivalência (Somente para o HI 902)

O aparelho pode executar uma titulação com mais de um ponto de equivalênica. Um número de até 5 pontos pode ser detectado.


Number of Equivalence Points
Enter the number of equivalence points to be found.
3 points
The range is between 1 and 5 equivalence points.
Accept
Escape
Delete Digit

Determinando do Pontos de Finalização

A primeira e a segunda derivativa da curva de titulação em forma de S pode ser usada para determinar o ponto de equivalência.



A detecção do algoritmo do ponto de equivalência exige mais três doses a serem dispensadas na substância após o ponto de equivalência ter sido alcançado.

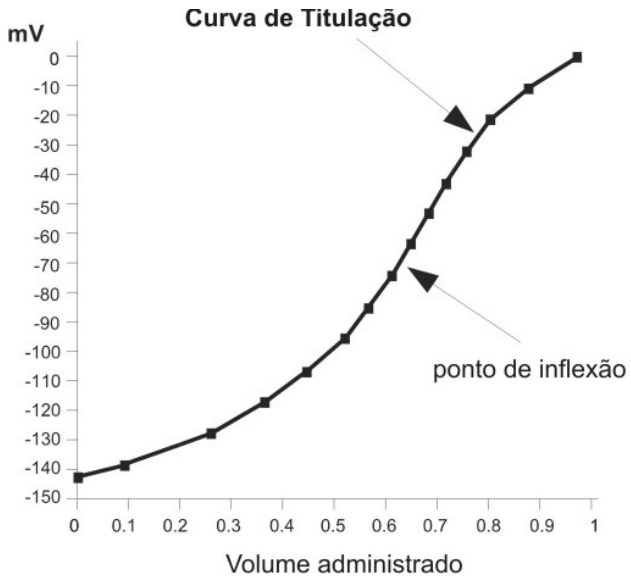
O volume do ponto de finalização registrado é um valor calculado com base no número de pontos em torno do ponto de equivalência.

A curva de titulação potenciométrica em forma de S é a resposta em potencial (mV) ou o pH entre a indicação do eletrodo versus a adição acumulada de titulante. O gráfico toma a forma do S e pode ser expresso como mV ou pH versus o volume de titulante.

O ponto de inflexão da curva de titulação em forma de S é considerado como o ponto da reação química.

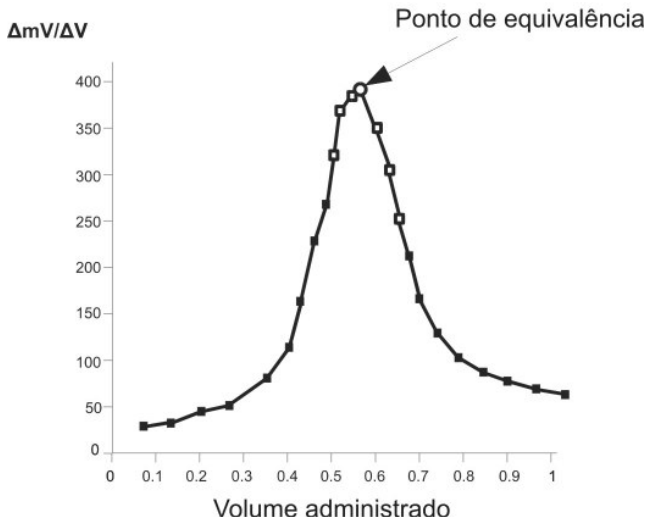
Ponto de Finalização Fixo (mV):

O algoritmo de detecção do ponto de finalização é o mesmo para pH, mas o valor é expresso em mV.



Primeira derivativa:

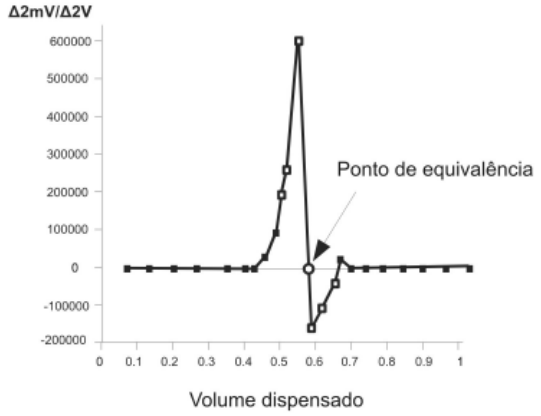
Quando a primeira derivativa for usada para reconhecer o ponto de equivalência, o ponto onde a primeira derivativa atinge seu valor máximo corresponde ao ponto de inflexão da curva de titulação (EQP).



O algoritmo de detecção procura pelo valor máximo da primeira derivativa. Também, a primeira derivativa deve ser maior que o valor do arco em seu ponto máximo (Veja *Opções de Reconhecimento*, página 5-17)

Segunda derivativa:

Quando a segunda derivativa for usada para reconhecer o ponto de equivalência, o ponto zero de interseção da segunda derivativa corresponde ao ponto de inflexão da curva de titulação (EQP).

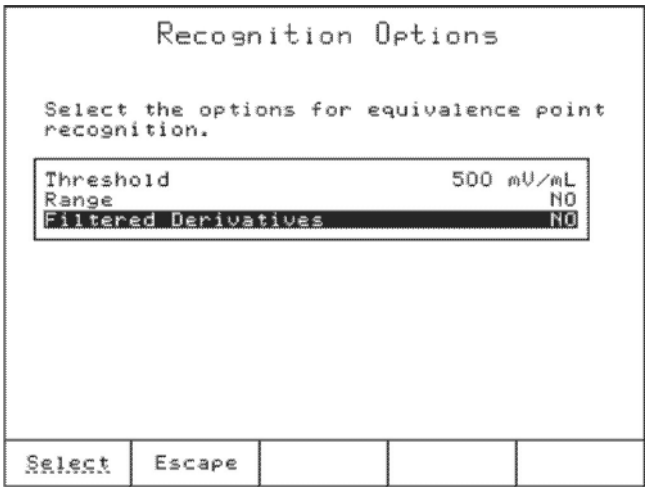


O algoritmo de detecção procura pelo ponto onde a segunda derivativa muda de sinal. Além disso, a primeria derivativa, correspondente ao ponto assinalado, deve ser maior do que o valor de threshold (valor mínimo) (Veja *Opções de Reconhecimento,* nesta página)

Opções de Reconhecimento

A tela **Opções de Reconhecimento** representa uma série de parâmetros usados para evitar falsa detecção de pontos de equivalência. Isso pode ocorrer principalmente devido ao sistema químico (titulante envolvido / espécies e concentração de amostras químicas) e/ou por conta da resposta do eletrodo.

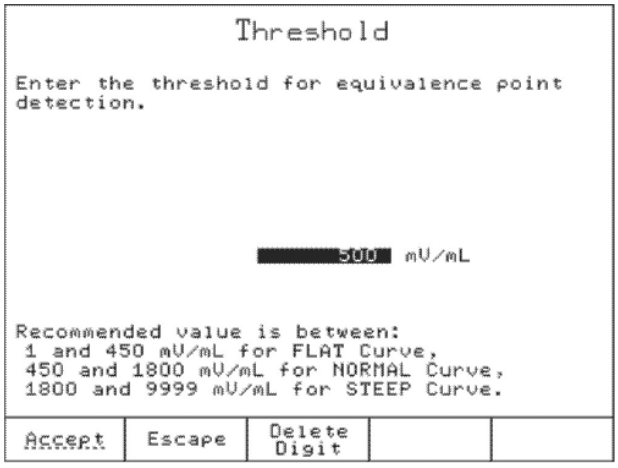
A tela **Opções de Reconhecimento** está disponível somente quanto a opção *Equivalence End Point* (pH ou mV) tiver sido selecionada.



Threshold (valor mínimo)

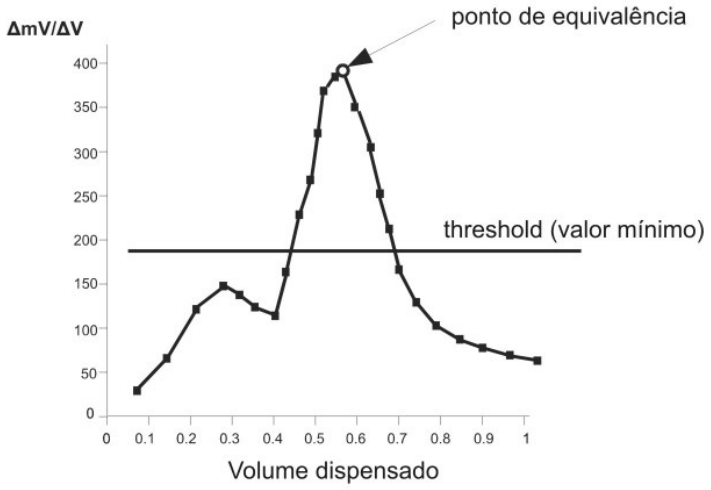
Este parâmetro deve ser determinado pelo usuário de acordo com as análises.

O valor de threshold (mínimo) representa o valor absoluto da primeira derivativa, expresso em [mV/ml] (valor absoluto), abaixo do qual, o algoritmo de detecção não procura pelo ponto de equivalência.



Faixa entre 1 e 9999 mV/Ml.

O valor recomendado para o threshold é em torno de 40% valor absoluto máximo estimado da primeira derivativa.



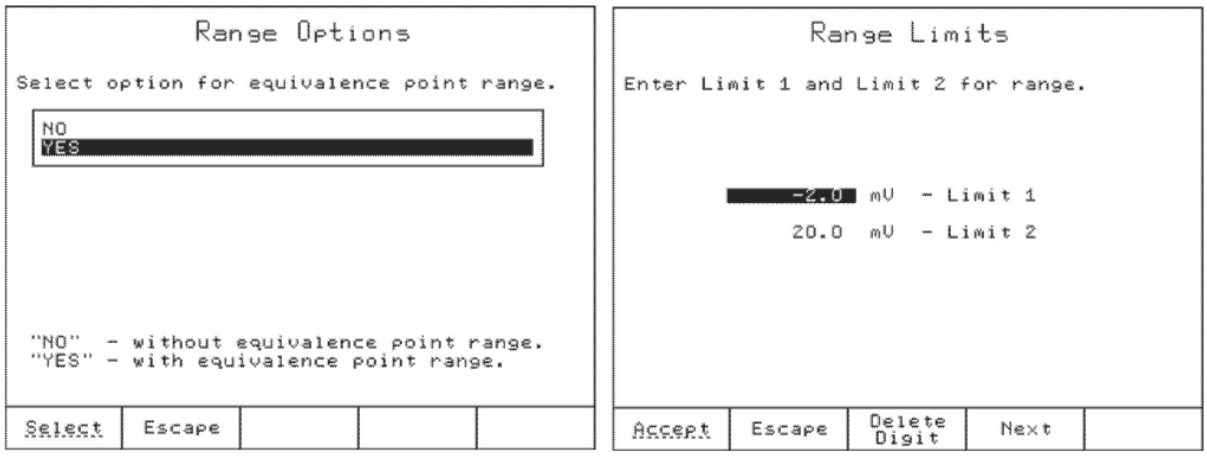
Dependendo do perfil da curva de titulação, as seguintes faixas de orientação podem ser usadas:

PERFIL DA CURVA DE TITULAÇÃO	THRESHOLD [mV/ml]
CURVA SUAVE	1 A 450
CURVA NORMAL	450 A 1800
CURVA ACENTUADA	1800 A 999

Range (Faixa):

Range é uma função opcional para o reconhecimetno do ponto de equivalência. Ele representa uma combinação de faixa de mV ou de pH para a detecção do ponto de equivalência.

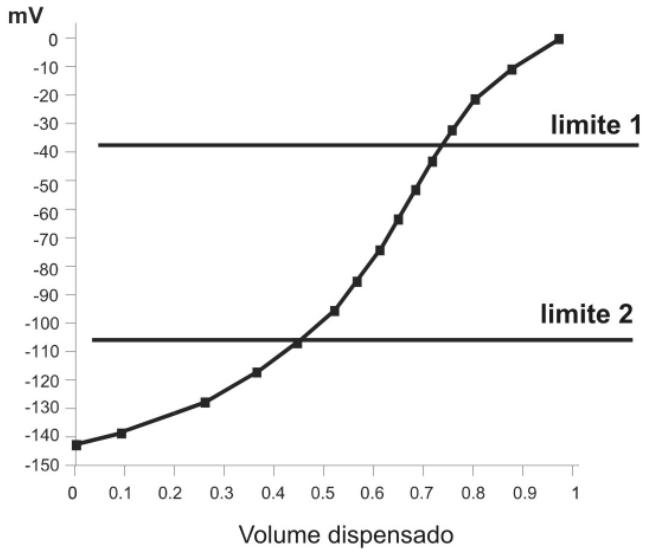
A opção *Range* pode ser habilitada selecionando *YES* na tela **Range Options** (opções de faixa)



Limite 1 O primeiro limite da faixa obtido durante a titulação:
Esta faixa pode ser de -2,000 pH até 20,000 pH (para o ponto de equivalência de pH).
Esta faixa pode ser de -2000 mV até 2000,0 mV (para o ponto de equivalência de mV).

Limite 2 O segundo limite da faixa obtido durante a titulação:
Esta faixa pode ser de -2,000 pH até 20,000 pH (para o ponto de equivalência de pH).
Esta faixa pode ser de -2,000 mV até 20,000 mV (para o ponto de equivalência de mV).

O valor do limite 2 não pode ser igual ao valor do limite 1.

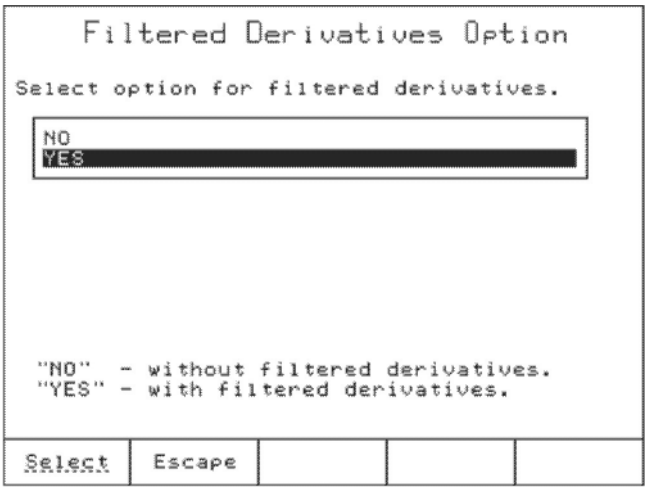


Filtered Derivatives (Derivativos filtrados)

Derivativos filtrados é uma função opcional para o ponto de reconhecimento de equivalência.

Esta opção acrescenta um procedimento de filtragem no primeiro e no segundo algoritmo derivativo de computação que reduz a influência do ruído de pH ou de mV.

A opção *Filtered Derivatives* pode ser habilitada selecionando *YES* na tela **Filtered Derivatives Options.**



O ruído pode surgir devido a:

- Propriedades do sistema químico (amostra, titulante, solvente), tais como reações químicas lentas ou amostras não protegidas como água de dejeto, água de torneira ou vinho.
- Resposta do eletrodo
- Ajustes incorretos dos parâmetros do método tais como Mediação do Sinal, Velocidade de Centrifugador etc.
- Dosagens de titulante muito pequenas.

Nota: Mesmo que uma falsa detecção do ponto de equivalência tenha sido substancialmente diminuida, uma troca do volume no ponto de finalização as vezes ocorre devido à filtragem. A troca é frequentemente ao nível de uma ou duas doses do volume real do ponto de equivalência. Para titulações mais rápidas e para pequenas doses, esta função é muito útil.

5.5.5 Volume de Pré-Titulação

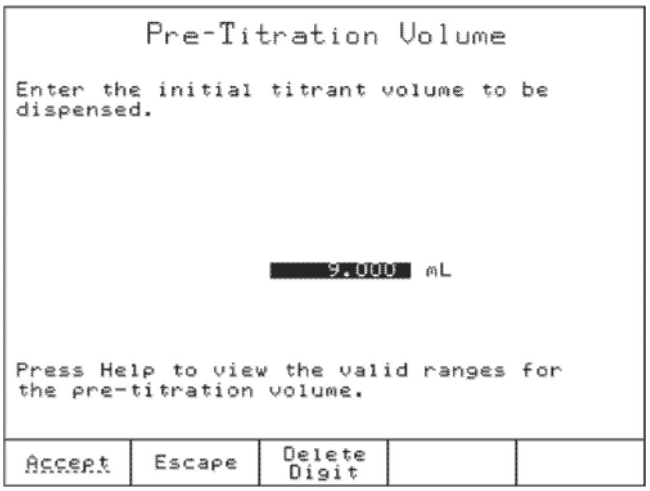
Durante um procedimento normal de titulação, o ponto de equivalência é estabelecido depois de muitas doses terem sido administradas. Muitas dessas doses simplesmete tomam um tempo adicional ao mesmo tempo em que não apresentam relevância para a detecção do ponto de equivalência.

O volume de pré-titulação acrescenta uma grande dose inicial para saltar diretamente para a proximidade do ponto de equivalência.

A primeira dose ocorre após o tempo de centrifugação pré-titulação estar concluído.

O volume válido de pré-titulação está entre as faixas mostradas abaixo:

0,001 mL a 4,500 ml para uma bureta de 5 ml
0,001 mL a 9,000 ml para uma bureta de 10 ml
0,005 mL a 22,500 ml para uma bureta de 25 ml
0,005 mL a 45,000 ml para uma bureta de 50 ml



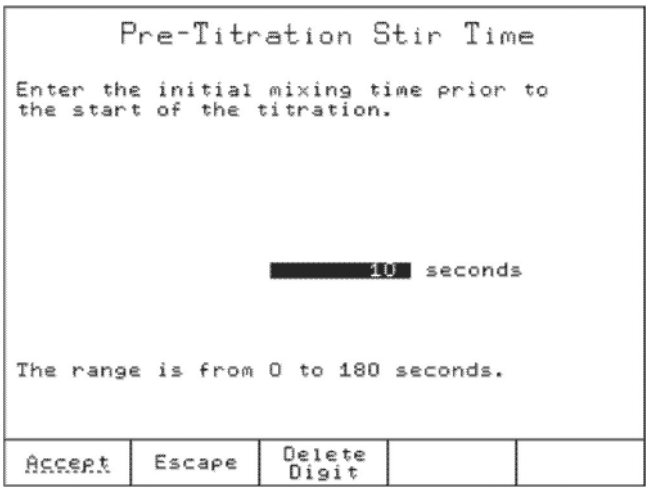
Se não for usado nenhum volume de pré-titulação, deve-se entrar como valor 0,000 ml.

***Nota**: É altamente recomendável usar um volume de pré-titulação sempre que possível. Quando menos doses lineares são usadas a duração total da titulação é reduzida consideravelmente.*

5.5.6 Tempo de Centrifugação Pré-Titulação

Quando esta opção for habilitada, a amostra é misturada por algum tempo antes que a titulação comece. Isto permite que a amostra se torne homogênea.

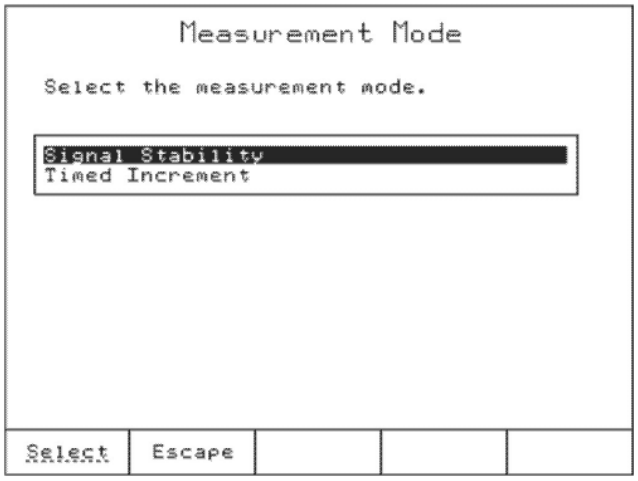
A faixa é entre 0 e 180 segundos.


Pre-Titration Stir Time
Enter the initial mixing time prior to the start of the titration.
10 seconds
The range is from 0 to 180 seconds.
Accept
Escape
Delete Digit

Se se entrar com o valor 0 segundo, a opção Tempo de Centrifugação Pré-Titulação será desabilitada.

5.5.7 Modo de Medição

Durante a titulação, a aquisição do valor potencial (mV) da solução pode ser obtida de duas maneiras: tando usando a opção *Signal Stability* (Establidade do Sinal) quanto a *Timed Increment* (Aumento cronometrado).

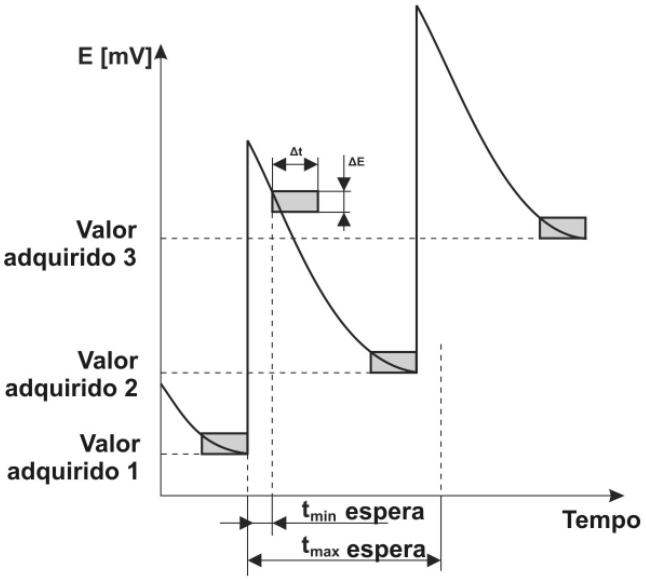


A adição da dose seguinte ocorre imediatamente após o potencial ter sido medido.

5.5.8 Volume de Pré-Titulação

Quando a opção Signal Stability é selecionada, o titulador adquire o potencial (da solução) somente quando a condição de estabilidade for alcançada.

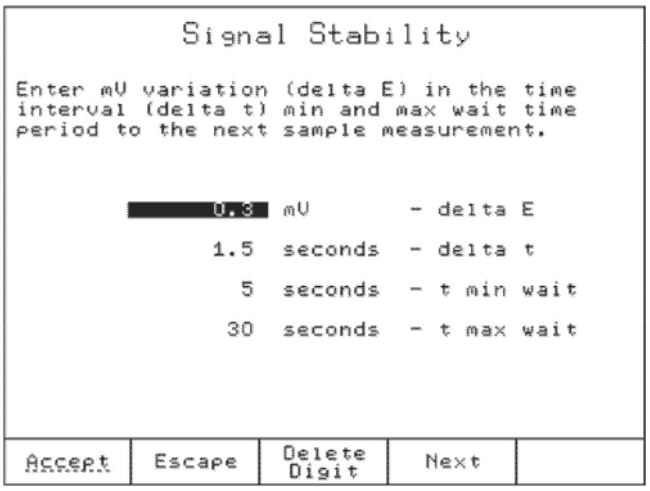
A resposta do eletrodo para cada dose adicionada e os princípios da janela de estabilidade são indicado abaixo e descritos na página seguinte.



A janela de estabilidade do sinal (condição) representa o intervalo de tempo ∆t durante o qual o potencial medido na solução (mV) fica confinado detnro do intervalo potencial ∆E (veja os boxes na tabela).

O novo valor do sinal é adquirido se a condição de estabilidade for alcançada mas não antes que o tempo mínimo de espera (*t min wait*) tenha transcorrido.

Se o *t max wait* (tempo máximo de espera) já transcorreu e a condição de estabilidade ainda não tiver sido alcançada, o potencial é obtido (e uma nova dose é adicionada)


Signal Stability
Enter mV variation (delta E) in the time interval (delta t) min and max wait time period to the next sample measurement.
0.3 mV - delta E
1.5 seconds - delta t
5 seconds - t min wait
30 seconds - t max wait
Accept
Escape
Delete Digit
Next

delta E - é a altura da janela de mediação do sinal.
A faixa é de 0,1 a 99,9 mV.

delta t - é a largura da janela de mediação do sinal
A faixa é de 0,5 a 10,0 segundos

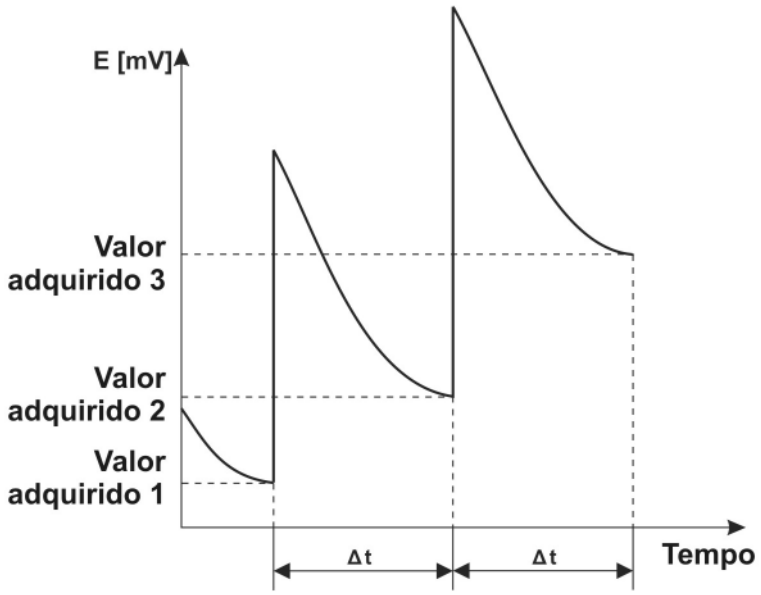
t min wait - é o tempo mínimo que transcorre antes da verificação de estabilidade. É também o tempo mínimo a transcorrer entre duas doses.
A faixa é de 2 segundos até o tempo definido por t max wait.

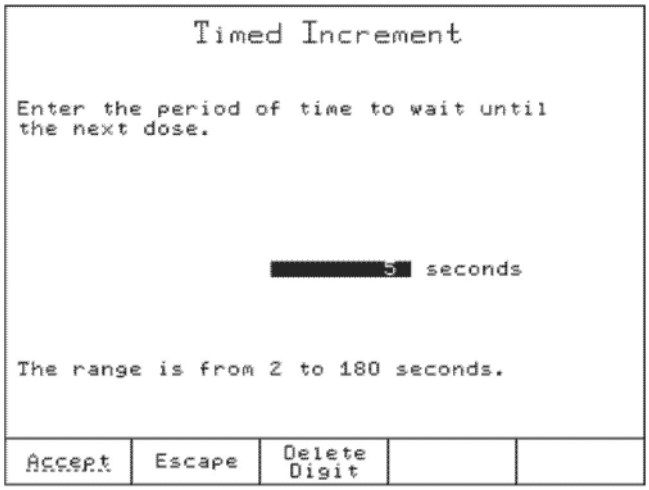
t max wait - é o tempo máximo que transcorre entre duas dose sucessivas. Se o *t max wait* já transcorreu, uma nova dose é adicionada mesmo que a condição do sinal de estabilidade não tenha sido alcançada.
A faixa é do tempo de *t min wait* até 180 segundos.

5.5.7.2 Timed Increment (Aumento Cronometrado).

Quando a opção Timed Increment for selecionada, a aquisição do valor de potencial (mV) da solução será feita em um intervalo de tempo pré-determinado (sem verificação de estabilidade do signal).

O período de tempo entre as duas aquisições deve ser definido de acordo com a reação usada e o tempo de resposta do eletrodo.

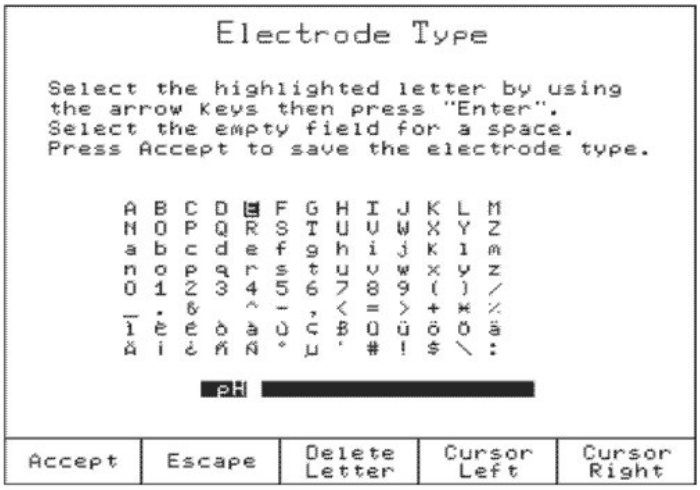




A faixa é de 2 a 180 segundos.

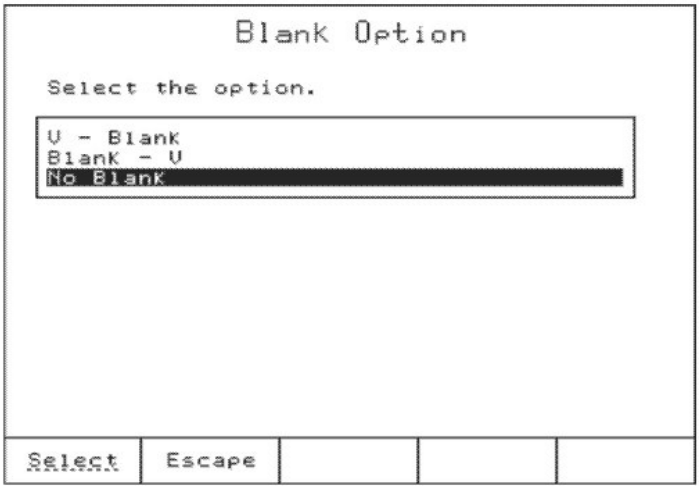
5.5.8 Tipo de Eletrodo

Entre com os dados do eletrodo, com até 24 caracteres. O tipo de eletrodo vai aparecer no relatório de titulação.

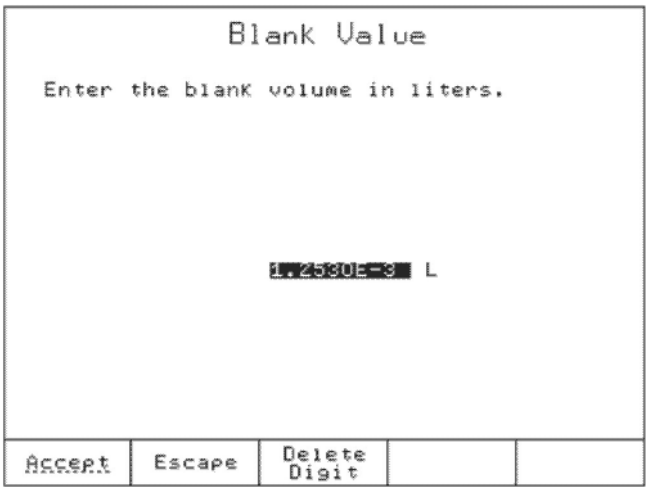


5.5.9 Opção Blank

Esta função permite ao usuário selecionar o procedimento para cálculos *blank* (nos quais *V* é o volume de titulante dispensado durante a titulação e *blank* é o volume de titulante consumido pela amostra blank.

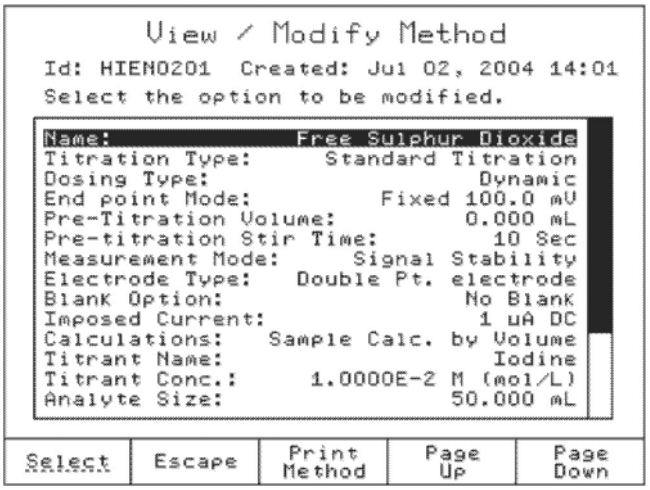


Se uma das opções *(V-Blank ou Blank-V)* for selecionada na tela **View / Modify Method**, a opção *Blank Value* será ativada e o valor do blank poderá ser definido (em litros).



5.5.10 Corrente Imposta (somente para HI 902)

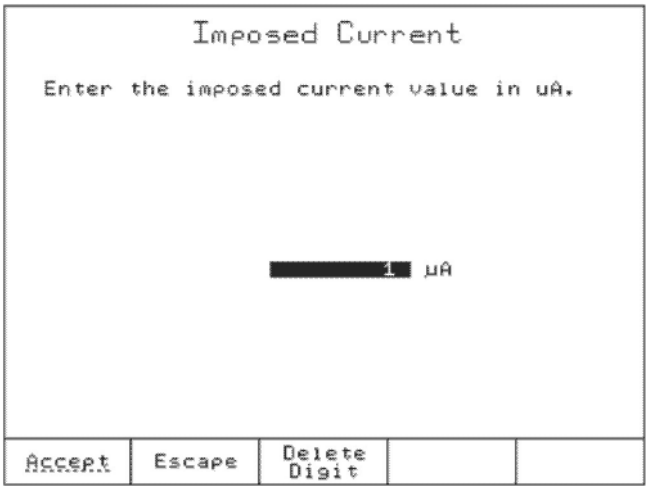
Quando se define o **Fixed End Point** (veja 5.5.4 Ponto de Finalização Fixo), a opção *Imposed Curret* (Corrente Imposta) estará disponibilizada.



Usar a função de corrente imposta nas titulações de redox (redução de oxidação) de ponto final em uma grande vantagem na velocidade das reações de redox. A velocidade é aumentada significativamente quando o eletrodo de duplo Pt usado para a titulação é polarizado com uma pequena corrente imposta (obtém-se um salto mais acentuado, perfeitamente adaptado para titulações de ponto final.

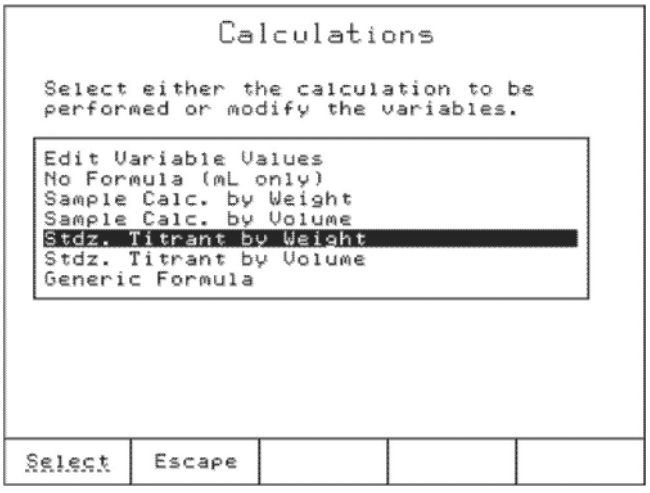
Para usar esta função, você deve instalar o quadro de corrente análoga imposta HI 900401.

A corrente imposta pode ser ajustada para um resolução de -100 µA até 100 µA.



5.5.11 Cálculos

O titulador faz alguns cálculos a fim de obter o resultado da análise. O resultado é computado a começar pelo volume do ponto de finalização (o volume de titulante no ponto de equivalência), usando uma fórmula definida pelo usuário.



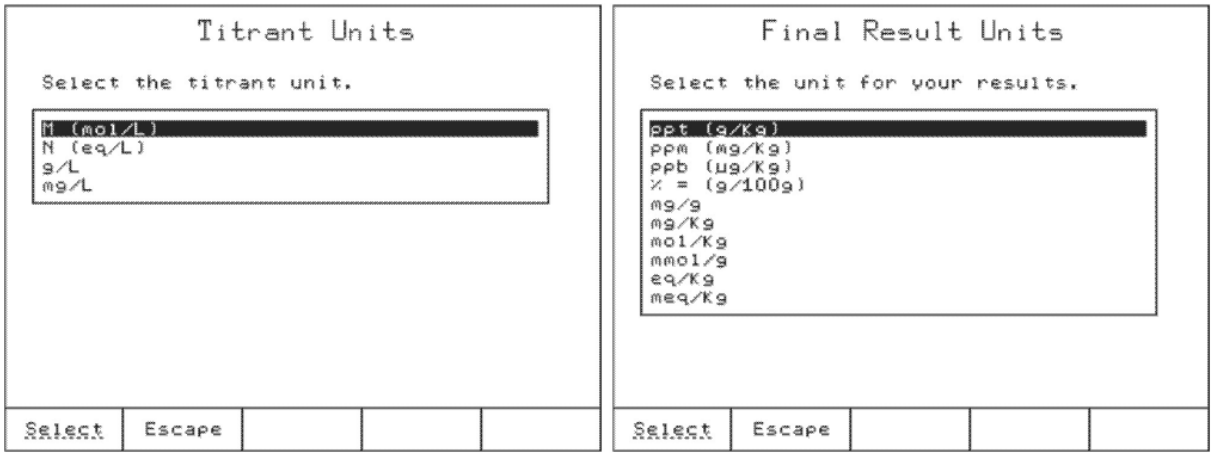
5.5.11.1 Titulações Padrão

Editar Valores de Variáveis
Esta função permite ao usuário mudar os valores das variáveis usadas anteriormente em um cálculo previamente selecionado.
Para cada fórmula, selecione as variáveis a serem modificadas.

Sem Fórmula (somente ml)
Se esta opção for selecionada, somente os mililitros entregues (ml) são exibidos.

Cálculo de Amostras por Peso

Este cálculo deve ser usado quando a concentração de uma substância for determinada em uma amostra sólida. Os resultados são baseados no peso inicial da amostra (em gramas). Quando você escolher esta fórmula, selecione primeiramente *Titrant Unit* (Unidade de Titulante) e, então, *Final Result Unit* (Unidade de Resultado Final)



O titulador fornecerá os resultados baseados no titulante e nas unidades de amostra selecionadas.

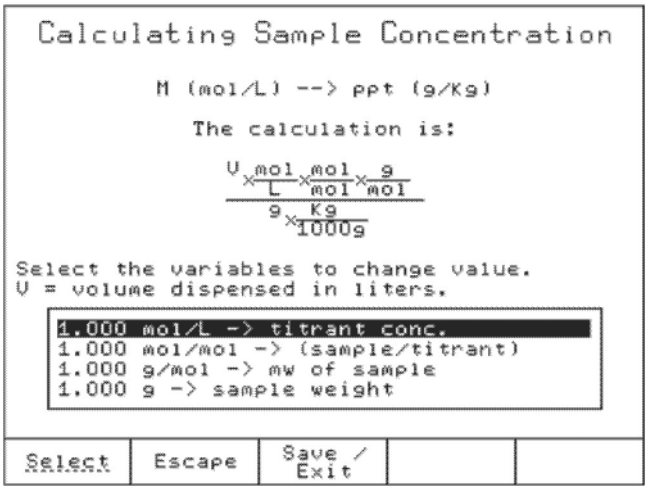
Unidades de titulante:

M (mol/l)	(moles/litro) - *mole: peso molecular de uma substância expresso em gramas*
N (eq/l)	(equivalências/litro)
g/l	(gramas/litro)
mg/l	(miligrama/litro)

Unidades de Resultado Final:

ppt (g/Kg)	(partes por mil; gramas/quilograma)
ppm (mg/Kg)	(partes por milhão; miligramas/quilograma)
ppb (µg/Kg)	(partes por bilhão; microgramas/quilograma)
% = g/100g	(percentagem em peso; gramas/100 gramas)
mg/g	(miligrama/grama)
mg/Kg	(miligrama/quilograma)
mol/Kg	(moles/quilograma)
mmol/g	(milimoles/grama)
eq/Kg	(equivalências/quilograma)
meq/Kg	(miliequivalências/quilograma)

Se a unidade de titulante for selecionada como M (mol/l) e a unidade da amostra final como g/Kg (gramas/quilogramas), a fórmula usada para gerar o resultado é como mostrada abaixo:

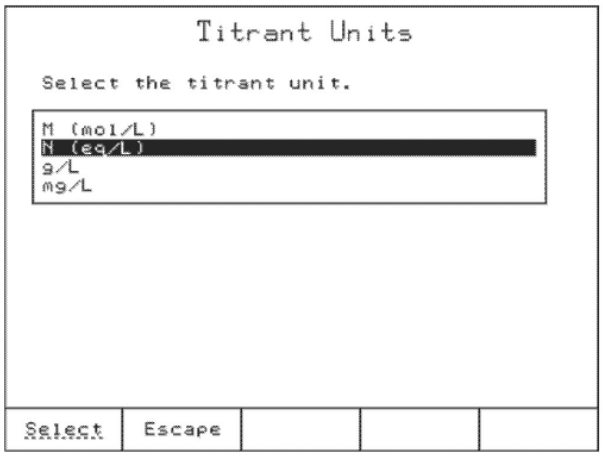

Calculating Sample Concentration
M (mol/L) --> ppt (g/Kg)
The calculation is:
Select the variables to change value.
V = volume dispensed in liters.
1.000 mol/L -> titrant conc.
1.000 mol/mol -> (sample/titrant)
1.000 g/mol -> mw of sample
1.000 g -> sample weight
Select
Escape
Save / Exit

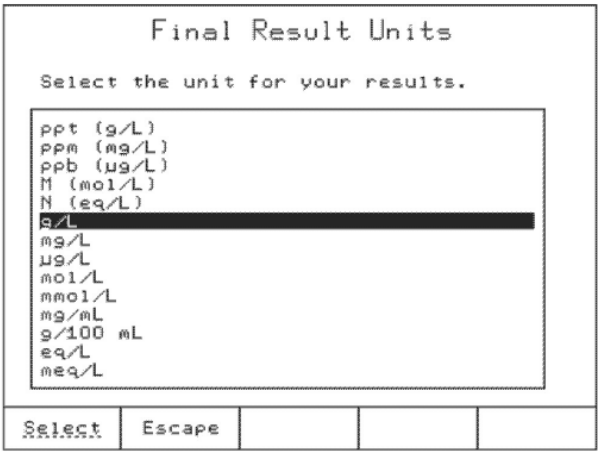
Algumas variáveis podem ser ajustadas de acordo com a quantidade de amostra e de titulante usada.

Cálculos de Amostra por Volume

Este cálculo deve ser usado quando a concentração de uma substância for determinada em uma amostra líquida. Os resultados são baseados no volume inicial da amostra (em mililitros). Quando for escolher a fórmula, selecione primeiro Titrant Unit (Unidade de Titulante) e, então, Final Sample Unit (Unidade da amostra final.

O titulador vai executar o cálculo baseado no titulante e nas unidades de amostra selecionadas.





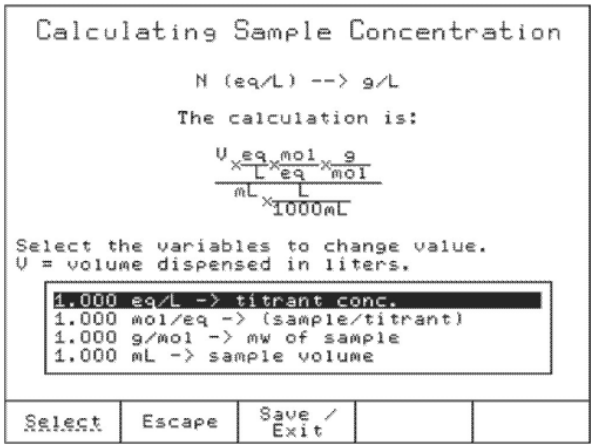
Unidades de titulante:

M (mol/l)	(moles/litro) - *mole: peso molecular de uma substância expresso em gramas*
N (eq/l)	(equivalências/litro)
g/l	(gramas/litro)
mg/l	(miligrama/litro)

Unidades de Resultado Final:

ppt (g/Kg)	(partes por mil; gramas/quilograma)
ppm (mg/Kg)	(partes por milhão; miligramas/quilograma)
ppb (µg/Kg)	(partes por bilhão; microgramas/quilograma)
% = g/100g	(percentagem em peso; gramas/100 gramas)
mg/g	(miligrama/grama)
mg/Kg	(miligrama/quilograma)
mol/Kg	(moles/quilograma)
mmol/g	(milimoles/grama)
eq/Kg	(equivalências/quilograma)
meq/Kg	(miliequivalências/quilograma)

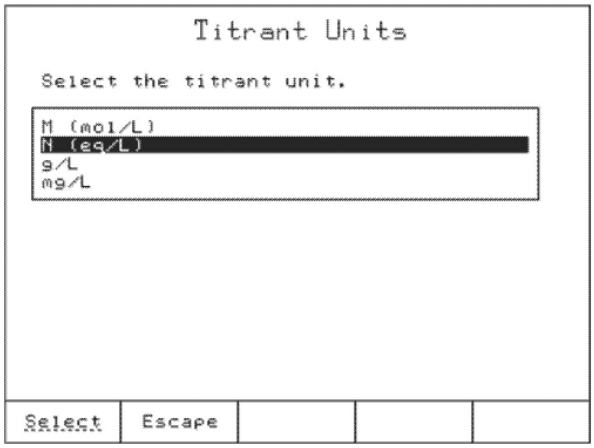
Se a unidade de titulante for selecionada como N (eq/l) e a unidade da amostra final como g/l (gramas/ litro), a fórmula usada para gerar os resultados é como mostra a figura abaixo:


Calculating Sample Concentration
N (eq/L) --> g/L
The calculation is:
V x eq/L x mol/eq x g/mol / mL x L/1000mL
Select the variables to change value.
V = volume dispensed in liters.
1.000 eq/L -> titrant conc.
1.000 mol/eq -> (sample/titrant)
1.000 g/mol -> mw of sample
1.000 mL -> sample volume
Select
Escape
Save / Exit

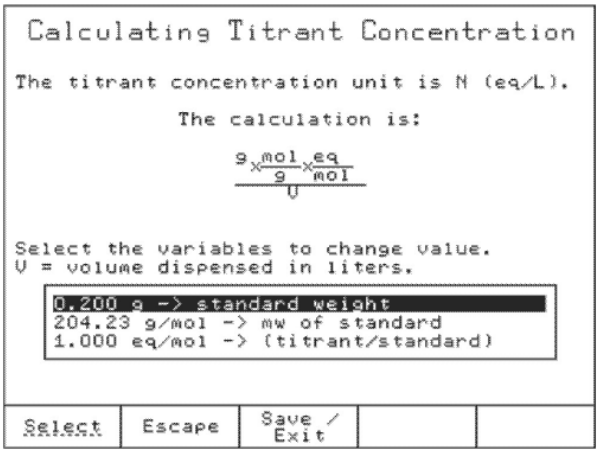
Algumas variáveis podem ser definidas de acordo com a quantidade de amostra e de titulante usada.

Padronizar Titulante por Peso

Este cálculo deve ser usado quando o titulante for padronizado (determinação da concentração) usando um padrão sólido. A determinação da concentração do titulante é baseada no peso padrão primário (em gramas).



O titulador vai fornecer o cálculo baseado na unidade de titulante selecionada.



Padronização do Titulante por Volume

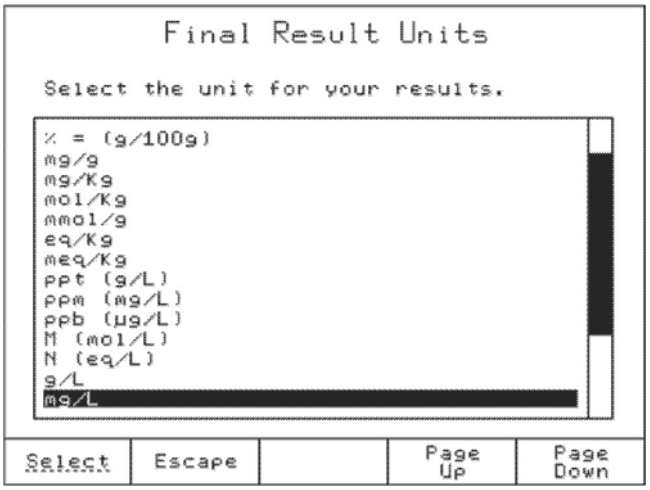
Este cálculo deve ser usado quando o titulante é padronizado (determinação de concentração) usando uma solução padrão. A determinação de concentração do titulante é baseada no volume padrão primário (em mililitros).

Fórmula Genérica

Esta opção permite ao usuário definir sua própria fórmula de cálculo da concentração de substância final em uma amostra sólida ou líquida. As variáveis podem ser definidas para alcançar qualquer resultado final da lista abaixo:

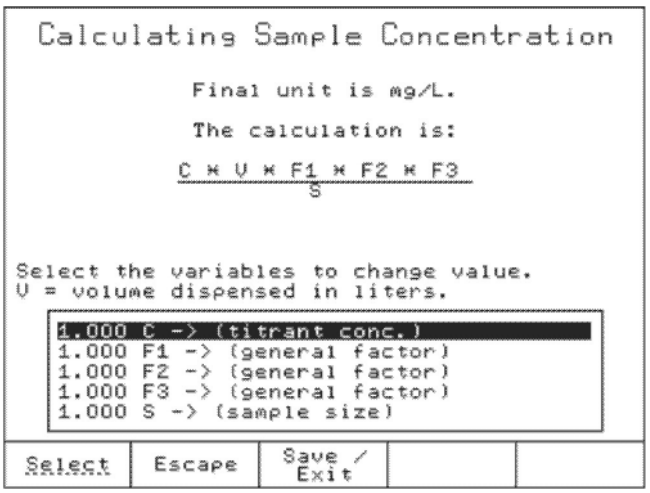
ppt (g/Kg)	(partes por mil; gramas/quilograma)
ppt (g/l)	(partes por mil; gramas/litro)
ppm	(partes por milhão; miligramas/quilograma)
ppm (mg/l)	(partes por milhão; miligramas/litro)
ppm (mg/Kg)	(partes por milhão; miligramas/quilograma)
ppb	(partes por bilhão; microgramas/quilograma)
ppb (µg/l)	(partes por bilhão; microgramas/litro)
% = g/100g	(percentagem em peso; gramas/100 gramas)
M (mol/l)	(molaridade; moles/litro)
mg/g	(miligrama/grama)
N (eq/l)	(normalidade; equivalência/litro)
mg/Kg	(miligrama/quilograma)
mg/l	(miligrama/litro)
mol/Kg	(moles/quilograma)
µg/l	(micrograma/litro)
mmol/g	(milimoles/grama)
eq/Kg	(equivalências/quilograma)
nmol/l	(milimoles/litro)
meq/Kg	(miliequivalências/quilograma)
mg/ml	(miligrama/mililitro)
g/100 ml	(grama/100 mililitros)

eq/l (equivalências/litro)
meq/l (miliequivalências/litro)



A fórmula pode ser usada tanto para a padronização do titulante quanto para simples análises.

$$\frac{C*V*F1*F2*F3*}{S}$$


Calculating Sample Concentration
Final unit is mg/L.
The calculation is:
C * V * F1 * F2 * F3
S
Select the variables to change value.
V = volume dispensed in liters.
1.000 C -> (titrant conc.)
1.000 F1 -> (general factor)
1.000 F2 -> (general factor)
1.000 F3 -> (general factor)
1.000 S -> (sample size)
Select
Escape
Save / Exit

Onde:

- C = concentração de titulante
- F1 = fator geral
- F2 = fator geral
- F3 = fator geral
- S = tamanho da amostra, em gramas ou mililitros
- V = o volume entregue, em litros, para alcançar o ponto de finalização de equivalência pré-estabelecido (determinado pelo titulador)

Concentração de Titulante

As unidades para concentração de titulante podem ser:

mol/l	(unidade de concentração de titulante)
eq/l	(unidade de concentração de titulante)
g/l	(unidade de concentração de titulante)
mg/l	(unidade de concentração de titulante)

Um dos fatores gerais devem ser usados como fator estoiquiométrico, o outro como fator de unidade de conversão e o terceiro como fator de conversão de peso.

Fator de Combinação Química

O fator de combinação química é a razão de combinação química entre a substância analisada e o titulante ou entre o padrão e o titulante.
No caso específico de a razão de combinação ser expressa em moles, este fator será chamado de fator estoiquiométrico.
Este fator pode ser um dos seguintes:

mol/mol	(moles de amostra / moles de titulante)
mol/eq	(moles de amostra / esquivalência de titulante)
mol/mol	(equivalência de amostra / moles de titulante)
eq/mol	(equivalências de titulante / moles de padrão)

Exemplos: 2 moles de NaOH reagem com 1 mole de H_2SO_4

Unidade de Conversão de Fator:

Usada para converter entre várias unidades de medição

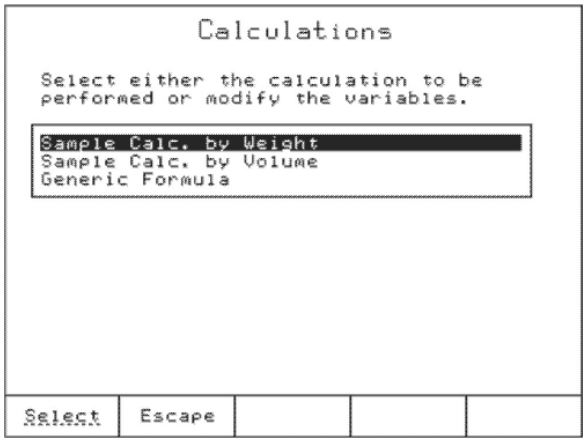
Exemplos:	l/1000	—> ml
	g/1000	—> mg

Unidade de Conversão de Peso:

Usada para converter as bases de medição de peso (kg, g, mg µg ou mole, mmole)

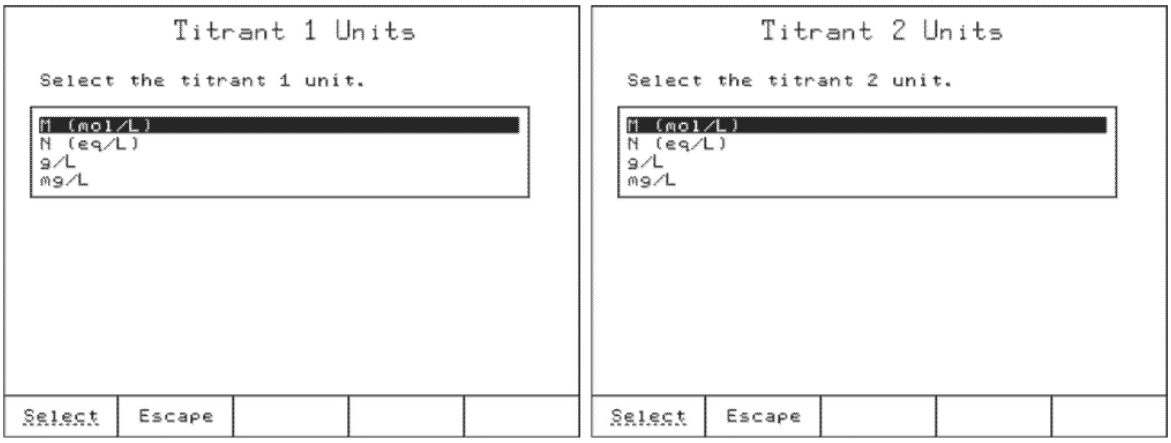
Exemplo: g —> mol

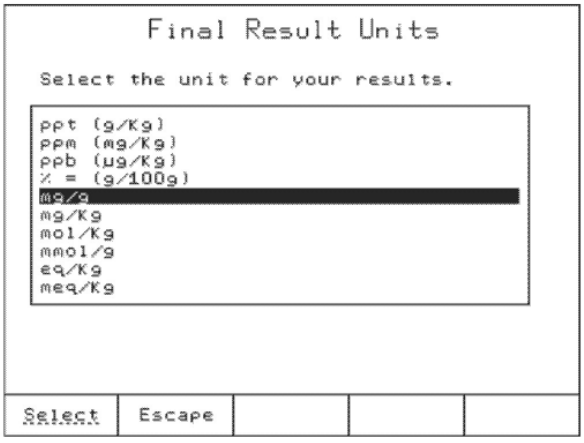
5.5.11.2 Retrotitulações (somente para o HI 902)



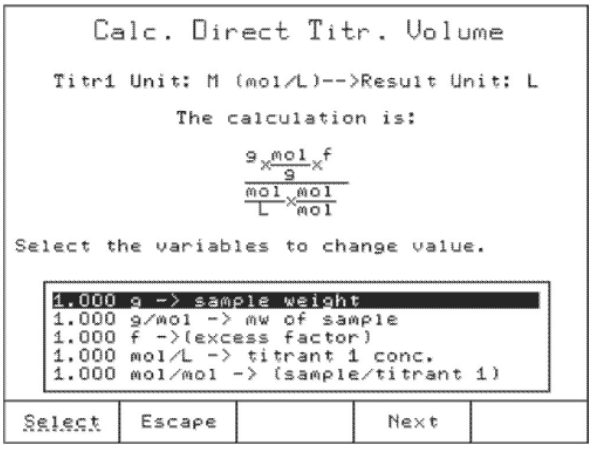
5.5.11.2 Retrotitulações (somente para o HI 902)

Quando escolher esta fórmula, selecione *Titrant 1 Units* (unidades de titulante 1) e, depois, *Titrant 2 Units* (unidades de titulante 2) e, então, a unidade do resultado final.





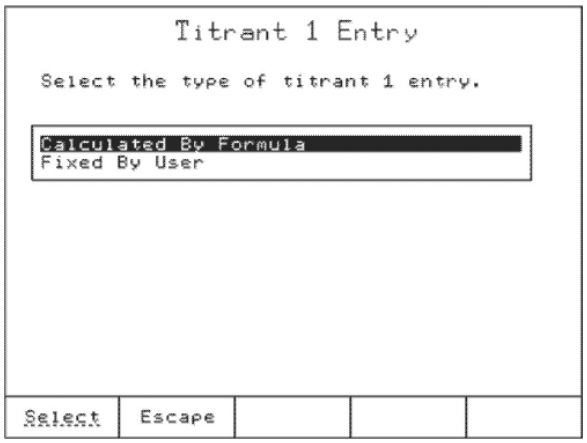
Se a unidade de titulante 1 for selecionada como M (mol/l), a unidade de titulante 2 for selecionada como M (mol/l) e a unide de resultado final for mg/g (miligrama/grama), a fórmula seguinte será usada para calcular a quantidade de titulante 1 (usada na primeria fase da retrotitulação ou titulação direta) e será como mostrado abaixo:


Calc. Direct Titr. Volume
Titr1 Unit: M (mol/L)-->Result Unit: L
The calculation is:
Select the variables to change value.
1.000 g -> sample weight
1.000 g/mol -> mw of sample
1.000 f ->(excess factor)
1.000 mol/L -> titrant 1 conc.
1.000 mol/mol -> (sample/titrant 1)
Select
Escape
Next

Esta fórmula é baseada em uma aproximação: a concentração de amostra é de 100% w/w.
Com esta aproximação, o titulador vai calcular o volume de titulante 1 necessário para consumir a amostra e multiplicá-la com um fator de excesso a fim de aumentar ou diminuir a quantidade de titulante dispensada.
Algumas variáveis podem ser definidas de acordo com a quantidade de amostra e de titulante 1 usada.
Quando os parâmetros da fórmula estiverem definidos, aperte a tecla Next para continuar com a próxima fórmula usada no algoritmo da retrotitulação.
Se você não quiser usar a fórmula *"Calc. Direct Titr. Volume"*, então abra a tela **View/ Modify Method** (Ver / Modificar Método) e:

Destaque a opção Titrant 1 Entry, aperte a tecla Select.

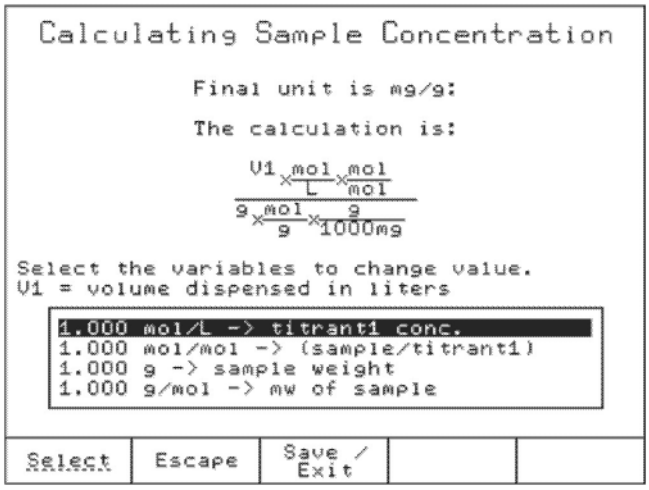
Destaque a opção Fixed Weight or Volume e aperte a tecla Select. Você poderá digitar o tipo de volume de titulante 1 a ser dispensado no primeiro estário da retrotitulação.
Esta fórmula é usada para calcular o volume restante de titulante 1 após a reação com a amostra.



A fim de calcular este volume, o que restou do titulante 1 é titulado (ponto de titulação de equivalência de pH/mV) com o titulante 2.
Após o excedente do volume de titulante 1 ter sido calculado, a seguinte fórmula é usada para calcular o volume exato de titulante 1 que foi consumido pela amostra:

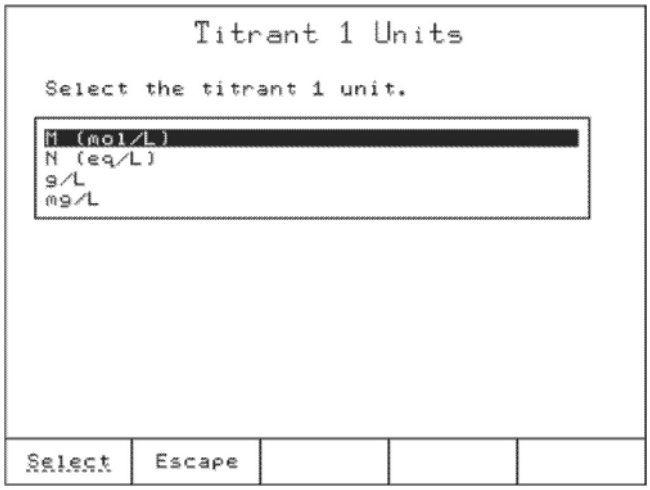
V1 = V1tot - V1excesso

Quando todos os parâmetros estiverem definidos, aperte a tecla para continuar com a fórmula *"Calculating Sample Concentration"* (Calculando a Concentração de Amostra)

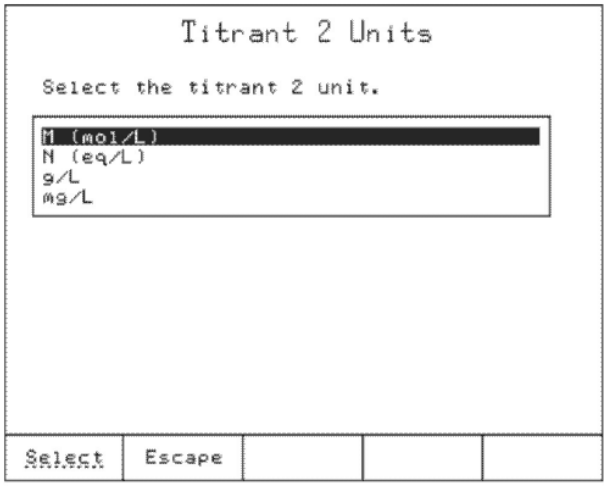


Cálculos de Amostra por Volume

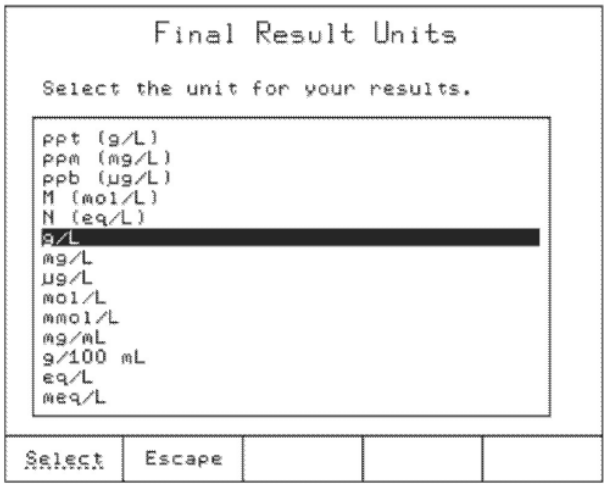
Quando escolher a fórmula, siga os passos abaixo:



← Primeira coisa a fazer é selecionar a unidade de titulante 1

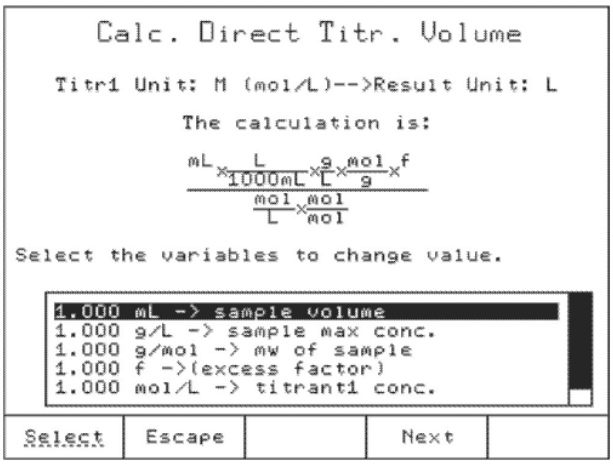


← Selecione a unidade de titulante 2



← Selecione a unidade de resultado final

O titulador vai realizar o cálculo baseado nos titulantes e nas unidades de amostra escolhidos.
Após ter escolhido o titulante 1, o titulante 2 e as unidades de resultados finais, o titulador vai exibir uma tela com uma fórmula usada para calcular o titulante 1 (usado no primeiro estágio da retrotitulação).

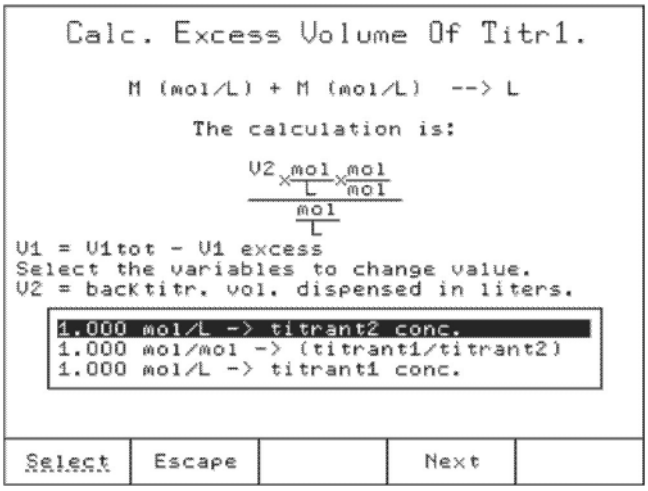

Calc. Direct Titr. Volume
Titr1 Unit: M (mol/L)-->Result Unit: L
The calculation is:
mL × L/1000mL × g/L × mol/g × f
mol/L × mol/mol
Select the variables to change value.
1.000 mL -> sample volume
1.000 g/L -> sample max conc.
1.000 g/mol -> mw of sample
1.000 f ->(excess factor)
1.000 mol/L -> titrant1 conc.
Select
Escape
Next

A fórmula de cálculo é usada como uma aproximação da concentração de amostra (*sample mas conc.*). Esta fórmula pode ser usada quando nós tivermos uma concentração de amostra presumida (exemplo: quando sabemos que a concentração da amostra deve ser em torno de 1 M (mol/l).
Se não tivermos uma concentração de amostra presumida, então na tela **View / Modify Method**:

Destacar a opção *Titrant 1 Entry* (Entrada de Titulante 1), pressionando a tecla Select.

Destacar a opção *Fixed by User* (Determinado pelo Usuário) e apertar a tecla Select. Você está pronto para digitar o volume de titulante 1 a ser dispensado no primeiro estágio da retrotitulação.

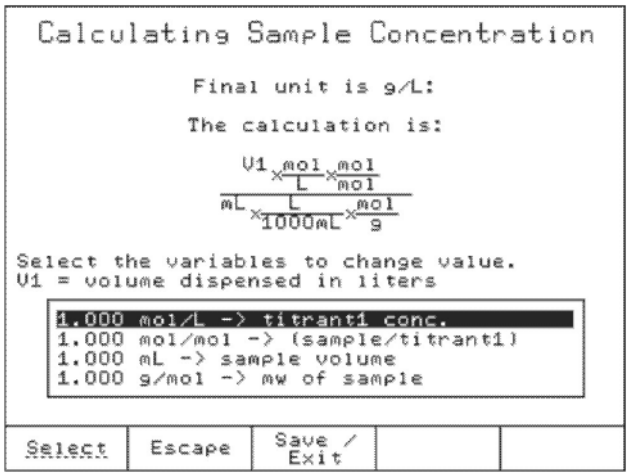
Com esta aproximação, o titulador vai calcular o volume de titulante 1 necessário para consumir com a amostra e multiplicá-lo por um fator de excesso a fim de aumentar ou diminuir a quantidade de titulante dispensada.
Quando os parâmetros da fórmula estiverem definidos, aperte a tecla Next para ir à próxima fórmula usada no algoritmo de retrotitulação.
Esta fórmula é usada para calcular o volume restante de titulante 1 após a reação com a amostra.


Calc. Excess Volume Of Titr1.
M (mol/L) + M (mol/L) --> L
The calculation is:
V2 × mol/L × mol/mol / mol/L
V1 = V1tot - V1 excess
Select the variables to change value.
V2 = backtitr. vol. dispensed in liters.
1.000 mol/L -> titrant2 conc.
1.000 mol/mol -> (titrant1/titrant2)
1.000 mol/L -> titrant1 conc.
Select
Escape
Next

A fim de calcular este volume, o volume restante de titulante é titulado (titulação de ponto de equivalênica de pH/mV) com o titulador 2.
Após o volume excedente (o que restar) de titulante ser calculado, a fórmula seguinte é usada para calcular o volume exato de titulante 1 que foi consumido pela amostra:

$$V1 = V1tot - V1excess$$

Quando todos os parâmetros estão definidos, aperte a tecla Next para entrar com a fórmula *"Calculating Sample Concentration"* (Calculando a Concentração da Amostra):



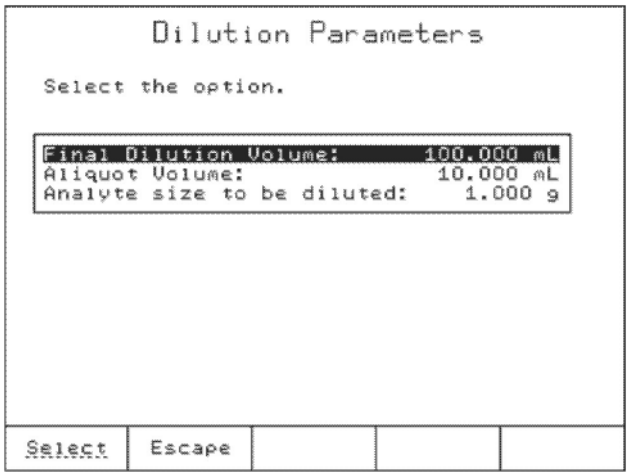
Fórmula Genérica

Esta opção permite ao usuário definir a fórmula de cálculo para *"Direct Titration Volume"* (Volume de Titulação Direto), *"Calculating Excess Volume of Titrant 1"* (Calculando o Volume Excedente de Titulante 1) e "*Final Sample Concentration"* (Concentração Final de Amostra) em uma amostra sólida ou líquida.

5.5.12 Opção Diluição

Esta opção permite cálculos de diluição a ser feita (quando a amostra inicial é diluída, a titulação é feita com uma alíquota da amostra diluída).

Os cálculos são feitos para o mesmo peso (volume) a fim de expressar os resultados para a amostra inicial.



Final Dilution Volume (Volume Final de Diluição): O volume da amostra após o processo de diluição.

Aliquot Volume: O Volume da alíquota (amostra de volume a ser usado na titulação).

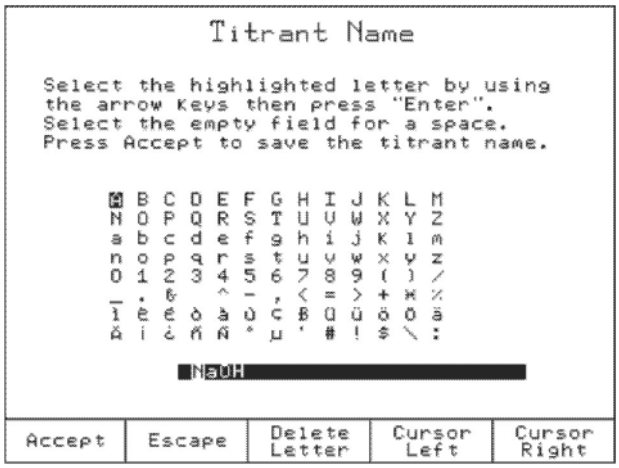
Analyte Size to be dilluted (Tamanho da substância a ser diluído): O peso ou volume inicial da amostra.

O tamanho da amostra usado no cálculo será:

$$\frac{\text{Tamanho da substância a ser diluída} * \text{Volume da Aliquota}}{\text{Volume final de Diluição}}$$

5.5.13 Nome do Titulante

Entre com o nome do titulante (até 24 caracteres). Este nome aparece no relatório da titulação.


Titrant Name
Select the highlighted letter by using the arrow keys then press "Enter".
Select the empty field for a space.
Press Accept to save the titrant name.
A B C D E F G H I J K L M
N O P Q R S T U V W X Y Z
a b c d e f g h i j k l m
n o p q r s t u v w x y z
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 ( ) /
_ . & ^ - , < = > + # %
NaOH
Accept
Escape
Delete Letter
Cursor Left
Cursor Right

5.5.14 Concentração de Titulante

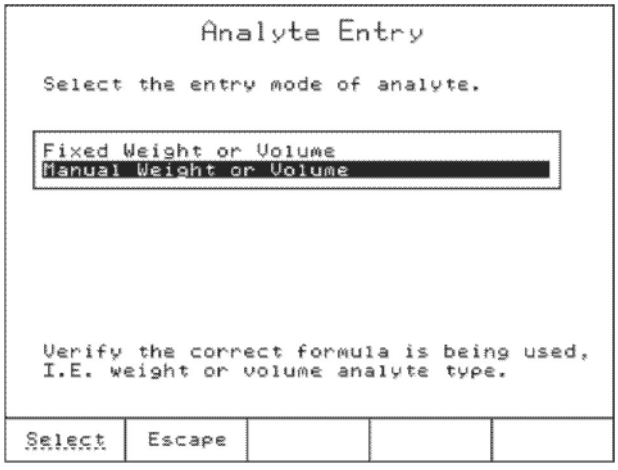
Entre com a concentração de titulante a ser usada. Quando estiver determinando a concentração de titulante somente a unidade será exibida e a concentração de titulante não pode ser estabelecida.

5.5.15 Tamanho da Substância a ser Analisada

Entre com o tamanho da amostra (para a determinação de concentração de amostras) ou padrão (para a determinação de concentração de titulante).

5.5.16 Entrada da Substância a ser Analisada

Com esta opção, selecione o modo de entrada de caracteres da substância.


Analyte Entry
Select the entry mode of analyte.
Fixed Weight or Volume
Manual Weight or Volume
Verify the correct formula is being used, I.E. weight or volume analyte type.
Select
Escape

5.5.16.1 Peso ou Volume Fixo

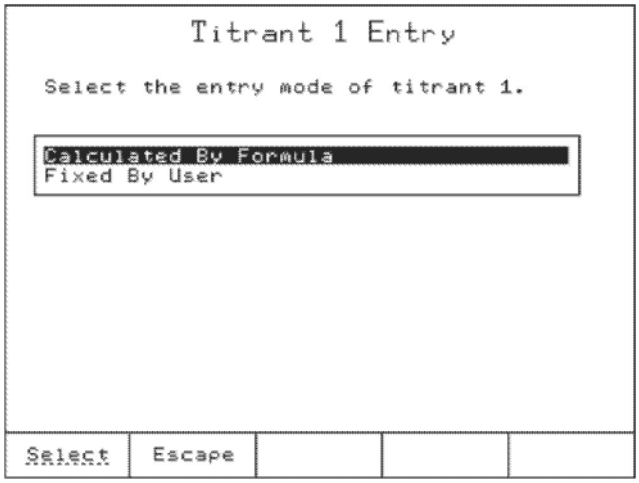
Cada titulação usará o mesmo peso ou volume de substância como pré-definido nos cálculos.

5.5.16.2 Peso ou Volume Manual

Cada titulação usará peso ou volume diferente de substância. O titulador recebe o volume da substância no começo de cada operação de titulação.

5.5.17 Entrada de Titulante 1 (Somente para HI 902)

Selecione o modo para avaliar a quantidade necessária de titulante 1 usada no processo de retrotitulação (fase 1)

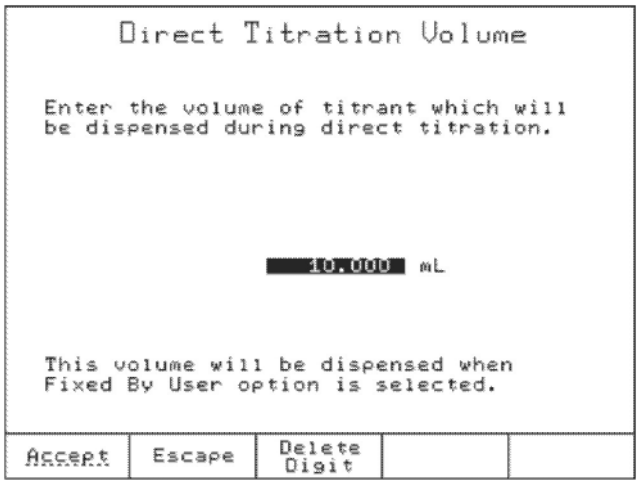


5.5.17.1 Calculado pela Fórmula

O volume de titulante 1 a ser dispensado na fase 1 da retrotitulação será calculado por uma fórmula (veja **Cálculo Direto do Volume de Titulação**, na página 5-35).

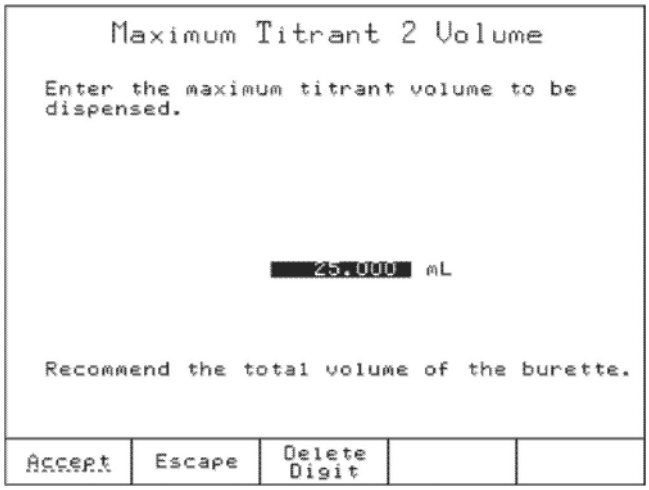
5.5.17.2 Definido pelo Usuário

O volume definido de titulante 1 será usado durante a primeira fase do processo de retrotitulação (titulação direta)


Direct Titration Volume
Enter the volume of titrant which will be dispensed during direct titration.
10.000 mL
This volume will be dispensed when Fixed By User option is selected.
Accept
Escape
Delete Digit

5.5.18 Volume Máximo de Titulante

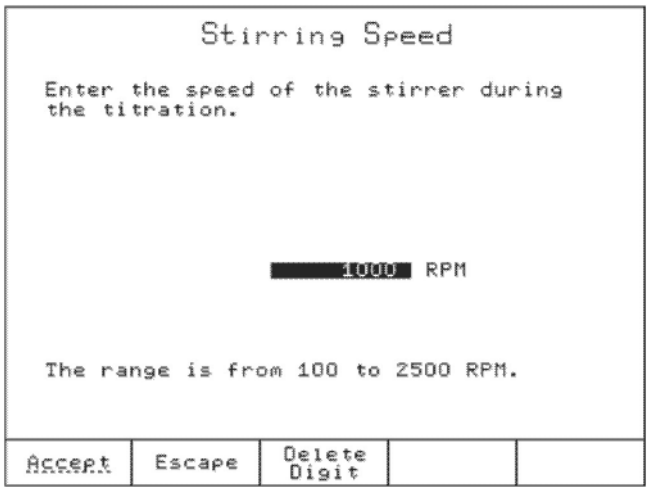
O volume máximo de titulante usado na titulação deve ser definido de acordo com a análise.
Se o ponto de finalização da titulação (ponto de finalização fixo ou de equivalência) não for alcançado, a titulação será encerrada excepcionalmente após o volume máximo de titulante ter sido dispensado. A mensagem de erro ("*Limits Exceeded"* / Limites Excedidos) vai aparecer no display.



A faixa é de 0,100 a 100,000 ml.

5.5.19 Velocidade de Centrifugação

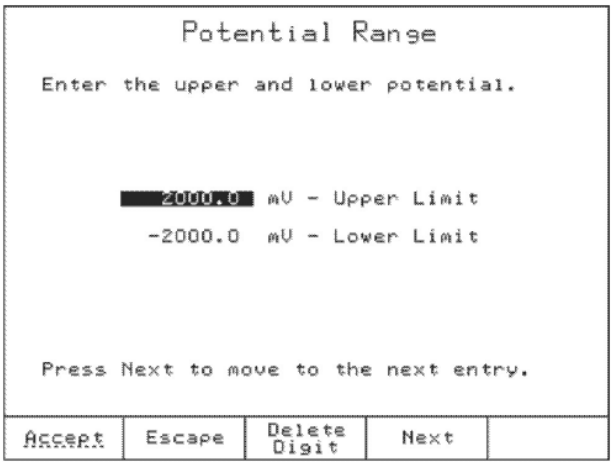
A velocidade de centrifugação pode ser definida entre 100 e 2500 rpm com resolução de 100 rpm.



O valor pré-determinado da velocidade do centrifugador do método atual é usado durante todo o procedimento, enquanto o método for definido como ativo.
Além disso, a velocidade pode ser ajustada com as teclas de direcionamento △ e ▽ quando o centrifugador estiver ligado.

5.5.20 Faixa Potencial

A faixa potencial de entrada permitida pode ser definida pelo usuário. Fora desses limites, se a titulação estiver em andamento, a titulação será encerrada excepcionalmente e uma mensagem de erro vai surgir na tela.
Estes limites garantem proteção contra titulação que não gere um ponto de finalização devido a uma possível extrapolação de faixa.

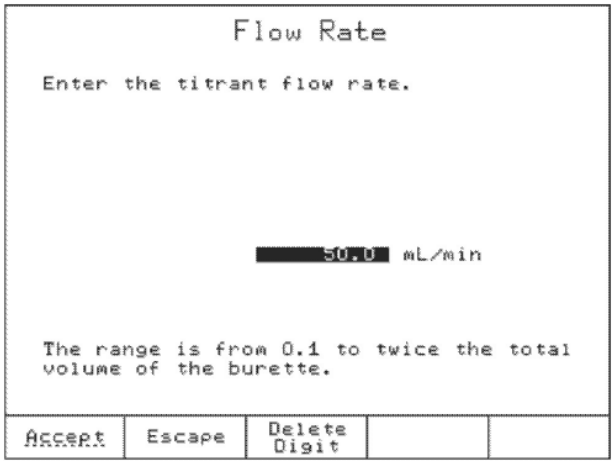


A faixa deve ser definida entre -2000,0 e 2000,0 mV.

5.5.21 Índice de Volume/Fluxo

O índice de fluxo para o sistema de dosagem pode ser definido pelo usuário em um intervalo de 0,1 a duas vezes o total do volume da bureta, como segue:

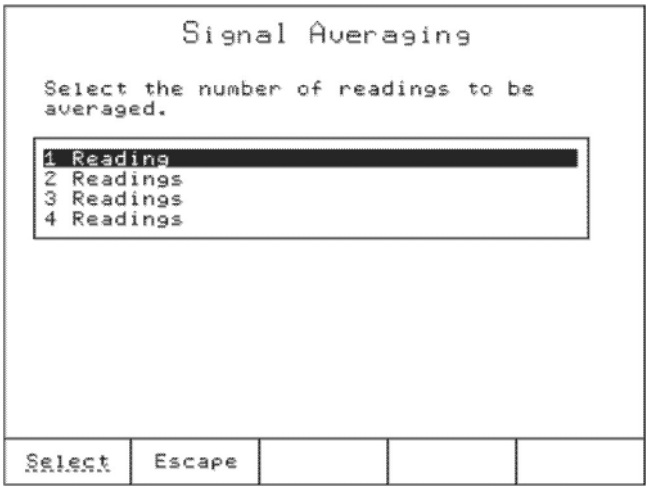
0,1 a	10 ml/min	para uma bureta de 5 ml
0,1 a	20 ml/min	para uma bureta de 10 ml
0,1 a	50 ml/min	para uma bureta de 25 ml
0,1 a	100 ml/min	para uma bureta de 50 ml



***Nota**: O titulador detecta automaticamente e exibe o tamanho da bureta.*
O índice de fluxo é definido para todas as operações com bureta.

5.5.22 Signal Averaging (Média de Sinal)

Esta opção habilita e desabilita uma filtragem na leitura de mV/pH.
Se *1. Reading* for a opção selecionada, a filtragem será desabilitada. Por outro lado, o titulador tomará a última leitura e a colocará em uma "janela solta" juntamente com as últimas duas, três ou quatro leituras (dependendo da opção selecionada). A média dessas leituras será exibido e usado para cálculos.



Tomar a média de mais leituras é útil quando um sinal com ruídos é recebido dos eletrodos.

5.6 Imprimir

Para imprimir parâmetros de métodos, aperte a tecla Print Method da tela principal.
Aperte a tecla Method Options e espere alguns segundos até que a impressora faça seu trabalho.
Se não houver uma impressora conectada na estrada específica, ou se a impressora estiver desligada, uma mensagem de erro vai surgir na tela (veja o capítulo 9.3.3 *Ligando uma Impressora*, para obter mais informações sobre como conectar uma impressora ao titulador)

Capítulo 6. Conteúdo

6 MODO DE TITULAÇÃO ..... 6 - 3
6.1 Inicializando a Titulação ..... 6 - 3
6.1.1 Titulação em Andamento ..... 6 - 3
6.1.2 Suspensão da Titulação ..... 6 - 3
6.1.2 Gráfico on-line ..... 6 - 3
6.2 Finalizando a Titulação ..... 6 - 5

6 MODO DE TITULAÇÃO

6.1 Inicializando a Titulação

Antes de começar a exucutar a titulação, certifique-se das condições abaixo:

Uma bomba esteja devidamente instalada e selecionada como "ativa"

Uma bureta esteja conectada à bomba e preenchida com titulante

Um tudo de aspiração esteja inserido no recipiente do titulante e que o tubo dispensador esteja cima do béquer da substância a ser analisada

O eletrodo e a sonda de temperatura esteja inserida no béquer da substância a ser analisada

O método desejado esteja configurado como "ativo" e os parâmetros estejam definidos com valores otimizados.

6.1.1 Titulação em Andamento

Para dar início a um novo procedimento de titulação, aperte a tecla start/stop no menu da tela principal.

Quando a titulação começar:

O centrifugador vai ser ligado (se for detectado e estiver habilitado)

Se a opção de tempo pré-centrifugação for selecionada, a amostra será centrifugada até cumprir o tempo previsto (veja o capítulo 5.5.6 Tempo de Centrifugação Pré-Titulação).

Se a opção volume de pré-titulação estiver ativada, o volume prescrito será dispensado (veja o capítulo 5.5.5 Volume de Pré-Titulação).

De acordo com as opções Modo de Mensuração e Tipo de Dosagem, o titulador vai começar a dispensar doses até que o ponto de finalização da titulação seja detectado ou se ocorrer uma condição que determine o encerramento do procedimento.

6.1.2 Suspensão da Titulação

Enquanto o procedimento de titulação está em andamento, você pode suspender a operação temporariamente apertando a tecla Suspend. Todos os parâmetros de titulação serão congelados.
Você poderá retomar o processo apertando a tecla Resume.

6.1.3 Gráfico On-line

Durante o procedimento de titulação, tanto a curva potenciométrica em forma de S quanto curva derivada selecionada (somente no caso de titulação com ponto de equivalência) podem ser exibidas na tela **Titration Graph**, apertando a tecla View Curve. O relatório de registo de identidade da titulação também é exibido dentro da janela de gráficos.

A curva em forma de S e a curva derivada são dimensionada para caber na área da tela ao mesmo tempo. Além disso, quando o processo de titulação se encerra normalmente (quando o ponto de finalização foi detectado com sucesso), o valor do volume do ponto de finalização, marcado com um x, é exibido no gráfico.

O conteúdo do gráfico em relação a um ponto de finalização é como mostrado abaixo:

Ponto Final de Equivalência (pH) a curva de pH e a curva derivada selecionada x volume é exibido. (veja figura 1)

Ponto Final de Equivalência (mV) a curva de mV e a curva derivada selecionada x volume é exibido. (veja figura 2)

Ponto Final Determinado (pH) somente o pH x a curva de volume é exibido. (veja figura 3)

Ponto Final Determinado (pH) somente o mV x a curva de volume é exibido. (veja figura 3)

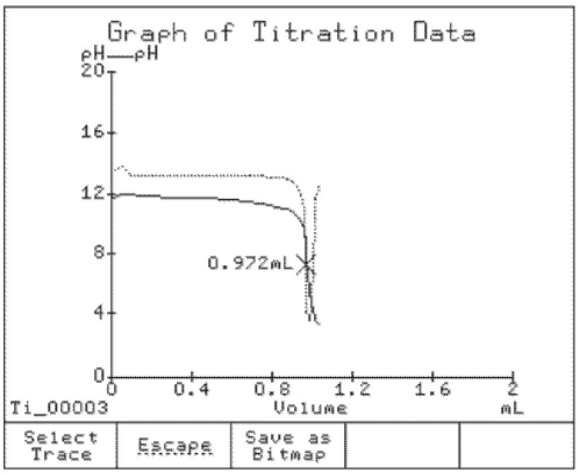


Figura 1

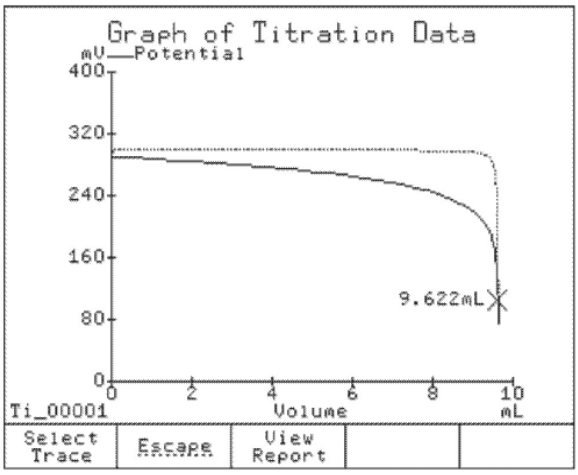


Figura 2

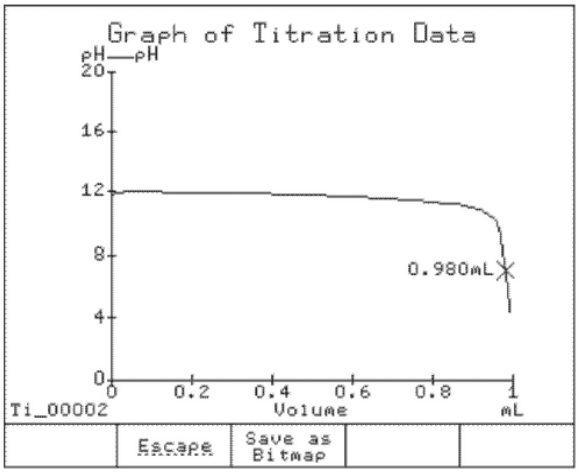


Figura 3

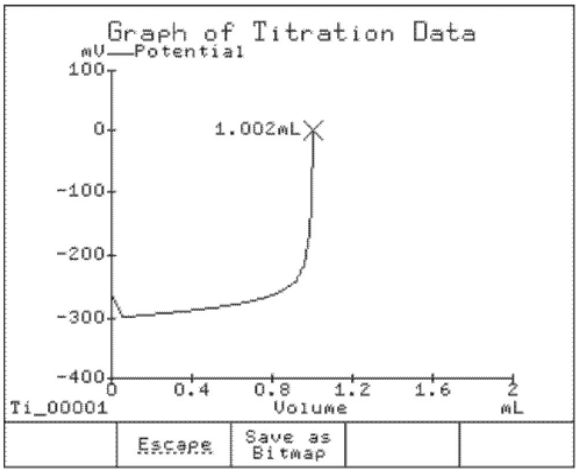


Figura 4

Select Trace permite que você veja no eixo coordenado o desenho tanto dos valores de mV (ou pH) ou os valores derivados selecionados (de mV ou de pH). Disponível somente para titulações com pontos de finalização de equivalência.

Save as Bitmap permite que você salve o gráfico como uma imagem bitmap. Disponível somente quando a titulação está encerrada (após o ponto de detecção de finalização).

6.2 Faixa Potencial

A titulação pode ser encerrada em um dos modos descritos abaixo:

- **Titulação Concluída.** A titulação foi concluída com sucesso (com o ponto de finalização detectado com sucesso). Este é o único modo com valores de resultado final válidos.
- **Finalização Manual.** A titulação atual foi encerrada manualmente antes da detecção do ponto de finalização.
- **Limites Excedidos.** O volume de titulante máximo pré-estabelecido foi entregue sem alcançar o ponto de finalização. O processo de titulação parou com uma mensagem de erro.
- **Erro Crítico.** Um erro crítico ocorreu e o processo de titulação foi encerrado. Esses erros normalmente são relacionados ao sistema de dosagem. A titulação é paralisada com uma mensagem específica de erro.
- **Potencial Fora de Alcance.** Os valores medidos pelo sensor de entrada de dados estão fora da faixa pré-estabelecida (alcance potencial). A titulação é paralisada com uma mensagem de erro.

Capítulo 7. Conteúdo

7 MODO DE pH & mV ..... 7 - 3

7.1 Modo de pH ..... 7 - 3

7.1.1 Display ..... 7 - 3

7.1.2 Menu de pH ..... 7 - 3

7.1.2.1 Adicionar um buffer (entrada automática) ..... 7 - 4
7.1.2.2 Adicionar um buffer (entrada manual) ..... 7 - 4
7.1.2.3 Limpar a Padronização ..... 7 - 5
7.1.2.4 Editar os Ajustes de Buffer ..... 7 - 5
7.1.2.5 Dados de Padronização de Gráfico ..... 7 - 6
7.1.2.6 Dados de Padronização de pH ..... 7 - 6
7.1.2.7 Resolução ..... 7 - 6

7.2 Modo de mV ..... 7 - 6

7.2.1 Display ..... 7 - 6

7.2.2 Menu de mV ..... 7 - 7

7.2.2.1 Zeragem Automático de mV Relativo ..... 7 - 7
7.2.2.2 Entrada Manual de mV Relativo ..... 7 - 7
7.2.2.3 Limpar a Compensação de mV Relativo ..... 7 - 8

7.3 Registro de Dados ..... 7 - 8

7.3.1 Registro de Dados Automático ..... 7 - 9

7.3.2 Registro de Dados Manual ..... 7 - 9

7 MODO DE pH & mV

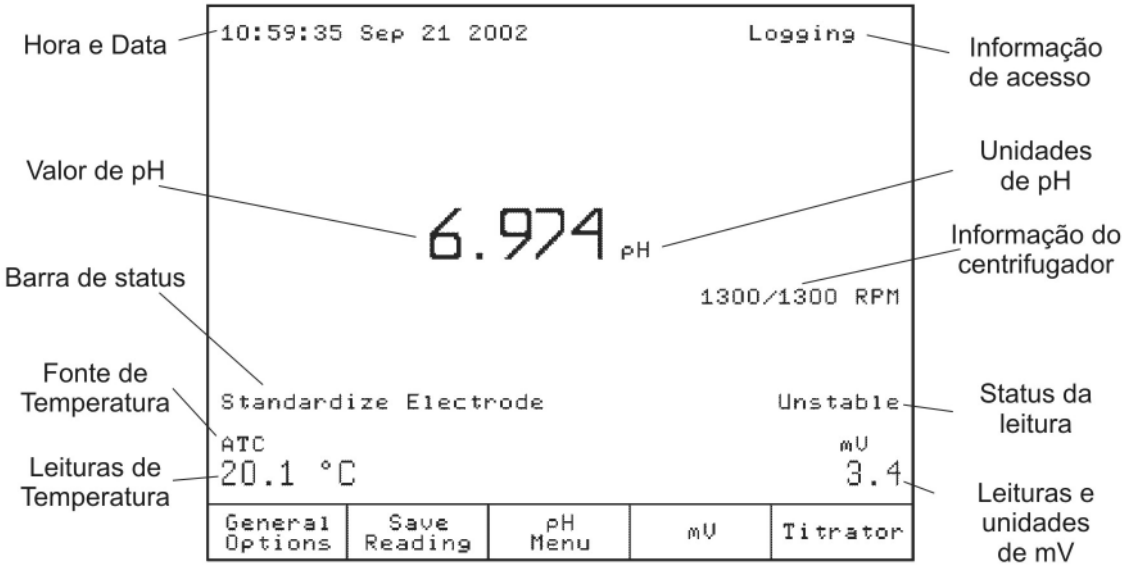
Os tituladores HI 901 / HI 902 podem ser usados para registro de dados precisos de pH ou mV.
Ao apertar a tecla na tela principal, o titulador muda para a tela de pH ou de mV (dependendo da opção feita em *End Point Mode* (Modo Ponto de Finalização) selecionado na tela **View / Modify Method**).

7.1 Modo de pH

7.1.1 Display

A tela de pH mostrada abaixo vai ajudá-lo a entender as explicações seguintes.

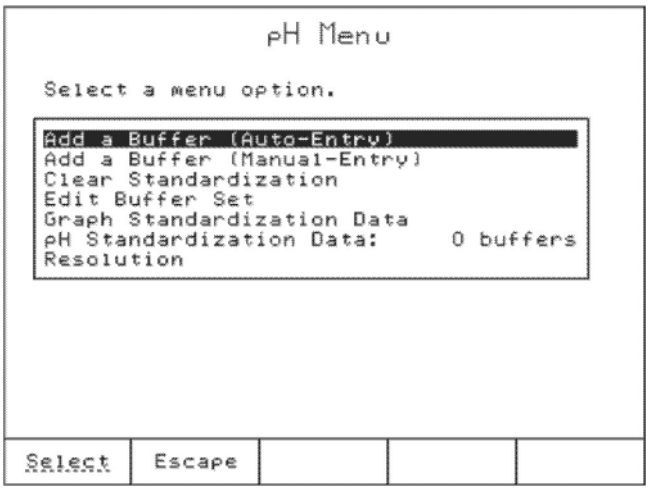
Teclas de Opção do Modo pH:



General Options	Traz a tela **General Options** (para saber mais detalhes, veja o capítulo 4, *Opções Gerais)*.
Save Reading	Salva a leitura atual de pH (veja a seção 7.3.2 Registro de Dados Manual*)*
pH Menu	Exibe as opções estabelecidas para pH (veja a seção 7.1.2 *Menu de pH*).
mV	Muda para a tela de **mV**.
Titrator	Retorna à tela principal

7.1.2 Menu de pH

As opções nesta tela (com exceção da opção de Resolução) se referem às funções de calibração do eletrodo de pH.

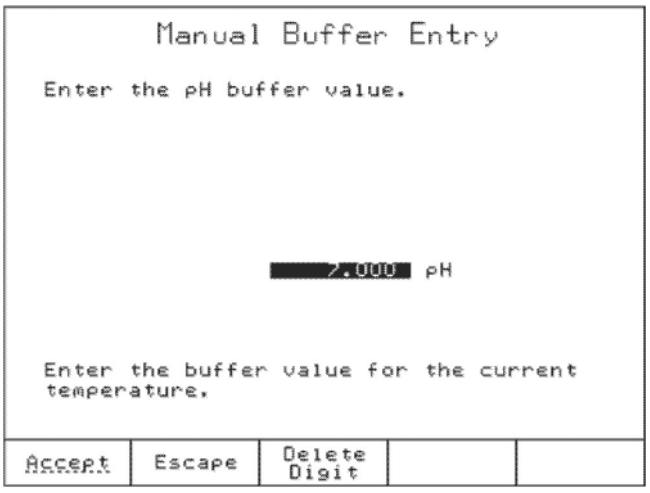


7.1.2.1 Menu de pH

Adicione um novo buffer (podem ser adicionados até 5 buffers) ou substitua o buffer existente no painel de padronização de eletrodo. O buffer agora é automaticamente reconhecido e a temperatura é compensada a partir da lista de buffer criada (veja a seção 7.1.2.4 *Ajuste de Edição de Buffer*).
O titulador aceita um desnível de eletrodo entre 80 e 105%

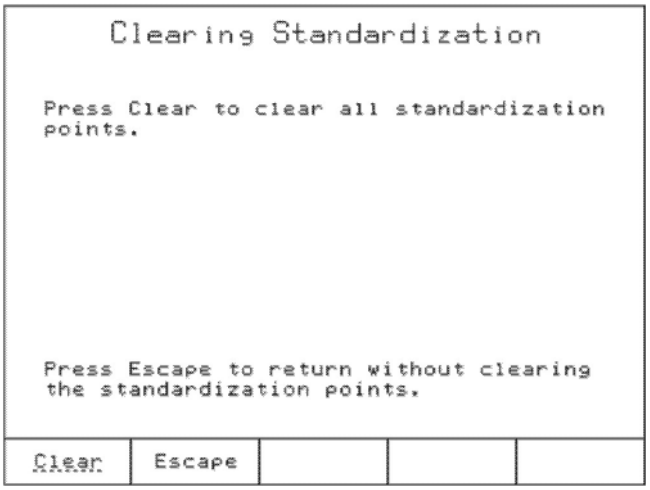
7.1.2.2 Adicionar um Buffer (Entrada Manual)

O usuário pode adicionar um buffer customizado à lista de calibração. O titulador se ajusta para o valor do buffer customizado. O valor do novo buffer deve estar correlacionado com o valor de temperatura esperado. A faixa é de -2,000 até 20,000 pH.
O titulador aceita um desnível de eletrodo entre 80 e 105%.



7.1.2.3 Limpar a Padronização

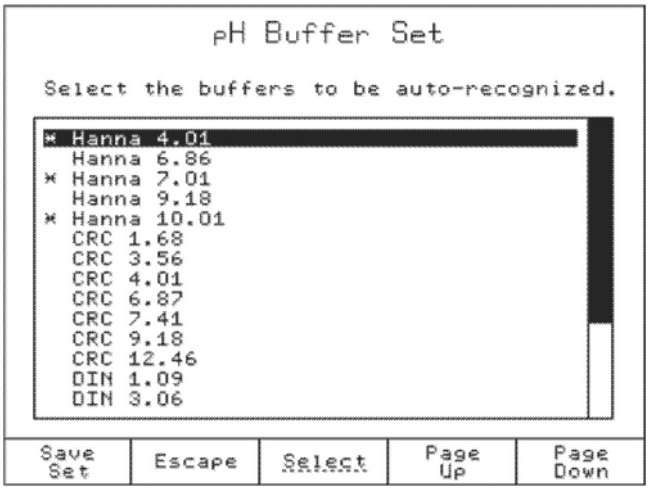
Elimina a padronização de eletrodos. O titulador se prepara para a confirmação.


Clearing Standardization
Press Clear to clear all standardization points.
Press Escape to return without clearing the standardization points.
Clear
Escape

7.1.2.4 Editar os Ajustes de Buffer

Cria um ajuste de buffer exclusivo e de reconhecimento automático. O novo buffer padrão de calibração será veriricado a partir da lista abaixo:

Hanna: 4.01, 6.86, 7.01, 9.18, 10.01
CRC: 1.68, 3.56, 4.01, 6.87, 7.41, 9.18, 1.46
DIN: 1.09, 3.06, 4.65, 6.79, 9.23, 12.75
NIST: 4.01, 6.86, 7.42



Para selecionar um buffer a partir da lista, destaque o buffer desejado e aperte a tecla Select para adicioná-lo ao conjunto de buffers. Os buffers selecionados são marcados com um asterisco.

***Nota**: Embora qualquer combinação de buffers possa ser selecionada, seus valores devem ser, pelo menos, de 1,5pH de unidades a parte.*

7.1.2.5 Dados de Padronização de gráfico

Transforma em gráficos os dados de padronização de eletrodo (pH x mV).

7.1.2.6 Dados de Padronização de pH

Exibe os dados de padronização de eletrodo na forma de tabela.

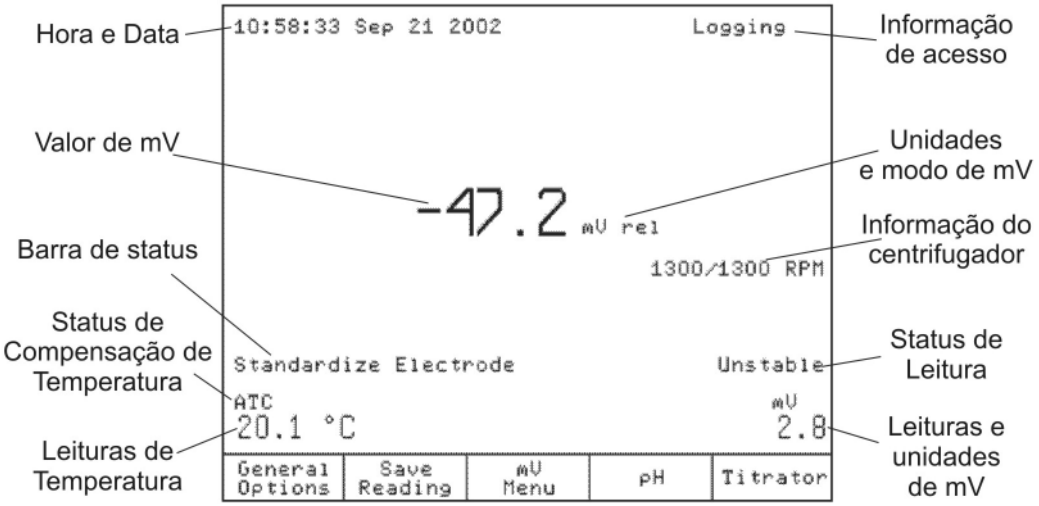
7.1.2.7 Resolução

Você pode escolher resolução de tela entre 0,1, 0,01 e 0,001 para a exibição de valores de pH.

7.2 Modo mV

7.2.1 Informações de padronização de gráfico

A tela mV mostrada abaixo ajudará a entender o capítulo seguinte.

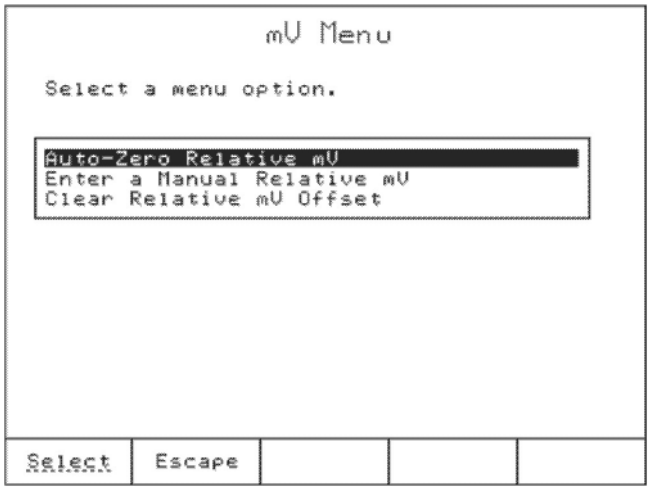


Teclas de opções do modo mV

General Options	Traz a tela **General Options** (para saber mais detalhes, veja o capítulo 4, *Opções Gerais)*.
Save Reading	Salva a leitura atual de pH (veja a seção 7.3.2 *Logging Manual)*
mV Menu	Exibe as opções estabelecidas para pH (veja a seção 7.2.2 *Menu de mV*).
pH	Muda para a tela de pH.
Titrator	Retorna à tela principal

7.2.2 Menu de mV

Ao apertar a tecla [mV Menu], a seguinte tela será exibida:



7.2.2.1 Zeragem Automática Relativa de mV

Esta função ajusta o potencial relativo para zero salvando o potencial atual e subtraindo-o das leituras subsequentes.

Se for necessário um zero absoluto, substitua o eletrodo por uma ponta redutora antes de executar esta ação.

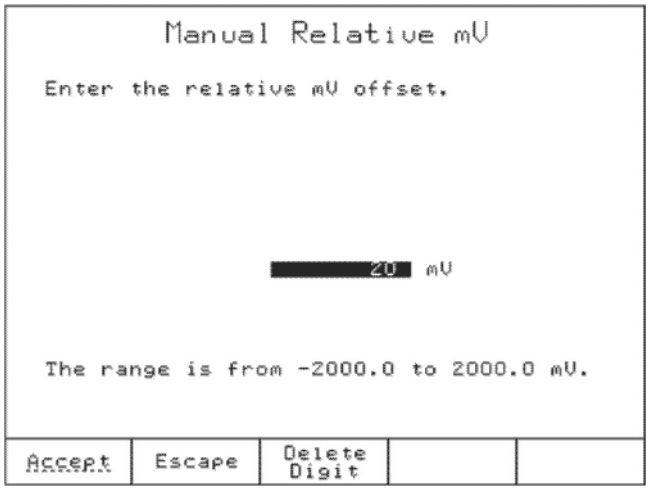
***Nota**: O zero-automático afeta a leitura de mV e, portanto, altera o valor de pH (o novo mV relativo exibido será usado para calcular o novo valor de pH)*

7.2.2.2 Entrada Manual de mV Relativo

Permite que você entre com os valores de mV. A faixa é de -2000,0 a 2000 mV.

O valor definido é substraído da leitura real de eletrodo.

Neste caso, as leituras reais são exibidas no mostrador na área de leitura de mV e as letras "rel" aparecem próximas à unidade de mV.



7.2.2.3 Limpar o conjunto de mV relativo

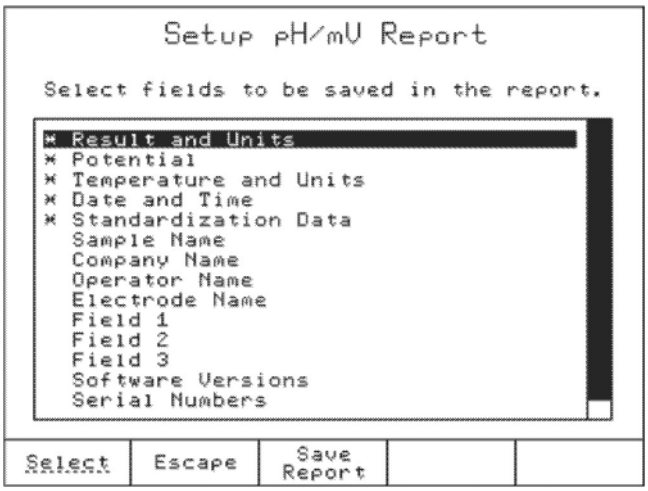
Define o ajuste de mV para zero. Com esta operação, o valor relativo ou o zero automátivco anterior é eliminado.

7.3 Logging (Entrada)

Quando o aparelho estiver nomodo de pH ou mV, a entrada pode ser manual ou automática.
Antes de iniciar uma operação de logging manual ou automática, não deixe de custonizar um relatório único para as medições salvas de pH e de mV, como segue:

Da tela de pH ou mV, aperte a tecla [results] para exibir a tela **Data Parameters** (Parâmetros de Dados).

Destaque a opção **Setup pH/mV Report** (Relatório de Ajuste de pH/mV) e aperte a tecla [Select] para exibir a tela **Screen pH/mV Report** (Relatório de Ajuste de pH/mV).



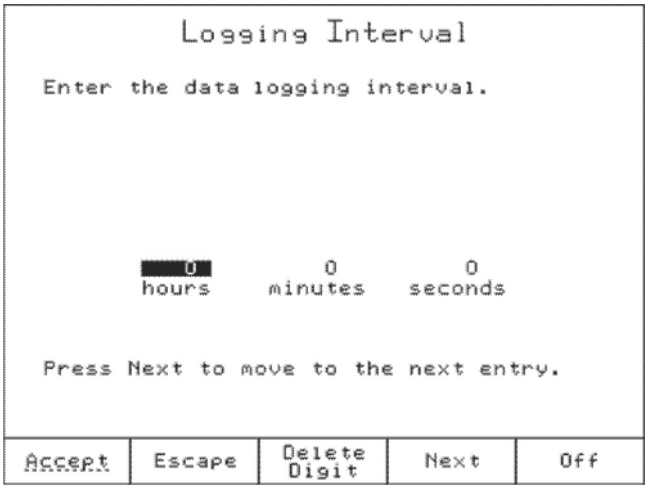
Use as teclas de direcionamento △ e ▽ para destacar o campo de dados que você deseja mostrar ou esconder no relatório de pH/mV e aperte a tecla [Select] para ativar ou desativar.
Cada campo marcado por "*" é um campo ativo selecionado para o relatório.
Aperte a tecla [Save Report] para salvar o relatório customizado.

7.3.1 Registro de Dados Automático

Para inicializar a leitura de logging pH ou mV automático, siga os passos abaixo:

Da tela de pH ou mV, aperte a tecla [results] para exibir a tela **Data Parameters** (Parâmetros de Dados).

Destaque a opção **Logging Interval - pH/mV** (Intervalo de Logging - pH/mV) e aperte a tecla [Select] para exibir a tela **Logging Interval**.



Entre com o intervalo de tempo entre cada registro consecutivo.

O tempo entre os registros pode ser feito na faixa abaixo:

Horas	de 0 a 8
Minutos	de 0 a 59
Segundos	de 0 a 59

Aperte a tecla [Accept] e depois [Escape] para salvar a configuração e retornar à tela pH ou mV.

Aperte a telca [start/stop] para iniciar o auto-logging.

7.3.2 Registro de Dados Manual

Para fazer o logging manual das leituras de pH ou de mV, aperte a tecla [Save Reading] localizado na tela de **pH** ou **mV.**

Um novo registro será adicionado ao arquivo de logging cada vez que a tecla for apertada.

Capítulo 8. Conteúdo

8 FUNÇÕES AUXILIARES 8-3

8.1 Bureta 8-3
8.1.1 Preparação da Bureta 8-3
8.1.2 Lavagem da Ponta.....8-3
8.1.3 Dispensa Manual.....8-4
8.1.4 Esvaziamento da Bureta 8-5

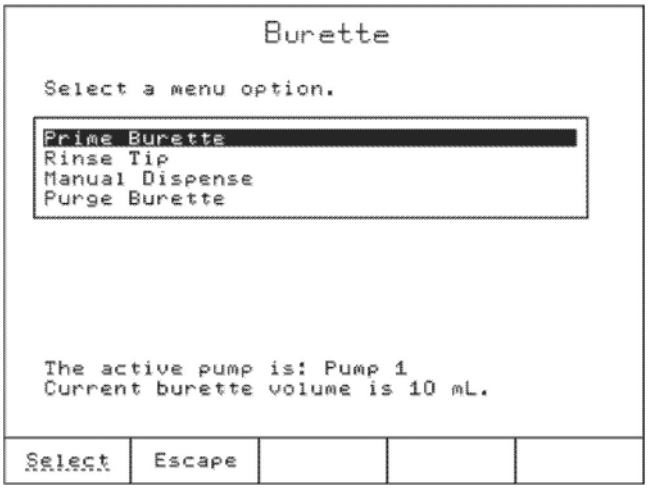
8.2 Centrifugador.....8-5

8.3 Resultados 8-6
8.3.1 Rever o Relatório da Última Titulação 8-6
8.3.2 Rever Relatórios Disponíveis 8-6
8.3.3 Dados de GLP 8-7
8.3.4 Dados de Instrumentação.....8-8
8.3.5 Intervalo de Registro de Dados 8-9
8.3.6 Configuração de Relatório de pH/mV 8-9
8.3.7 Configuração de Relatório de Titulação.....8-9

8 FUNÇÕES AUXILIARES

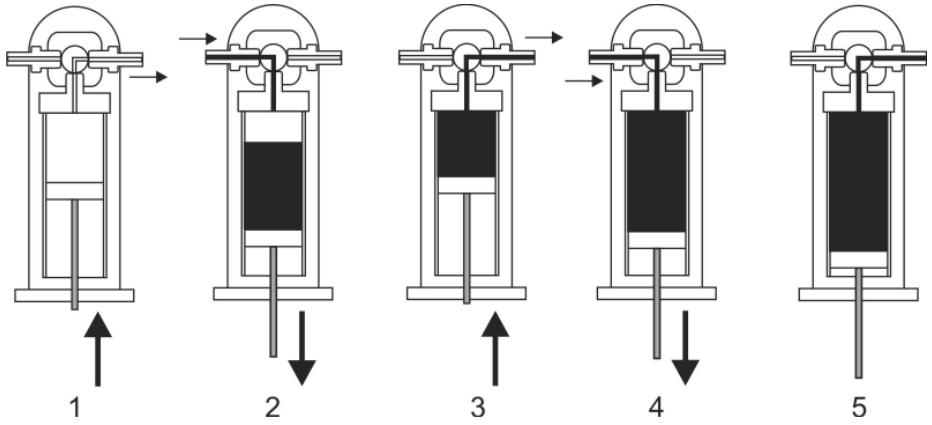
8.1 Bureta

Para acessar a tela da bureta, aperte a tecla [Burette] no menu principal.
Destaque a opção desejada e aperte a tecla [Select].



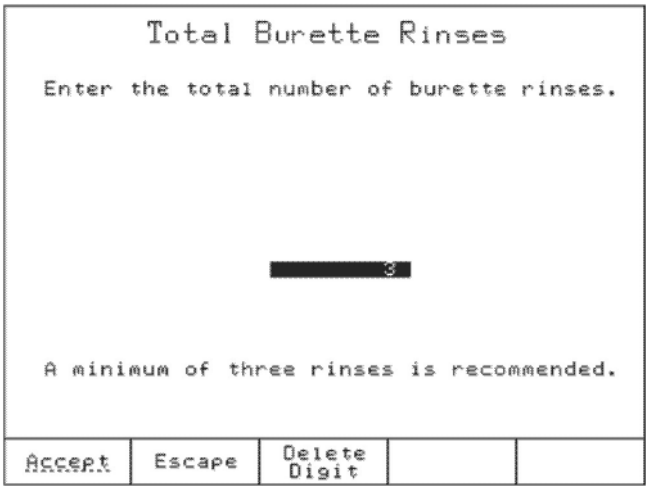
8.1.1 Preparação da Bureta

A Opção Prime Burette (Preparação da Primária) é usada para preencher a bureta mecanicamente antes de dar início a um conjunto de análises.
Dois ciclos de lavagem de bureta são mostrados nas figuras abaixo. O tubo dispensador é ligado pelo lado direito e o tubo de aspiração pelo lado esquerdo.



Nota: Antes de começar esta operação, o tubo de aspiração deve ser inserido no frasco de titulante.

Para preparar a bureta, selecione a opção Prime **Burette** da tela Burette. Entre com o numero de lavagens e aperte a tecla Accept.



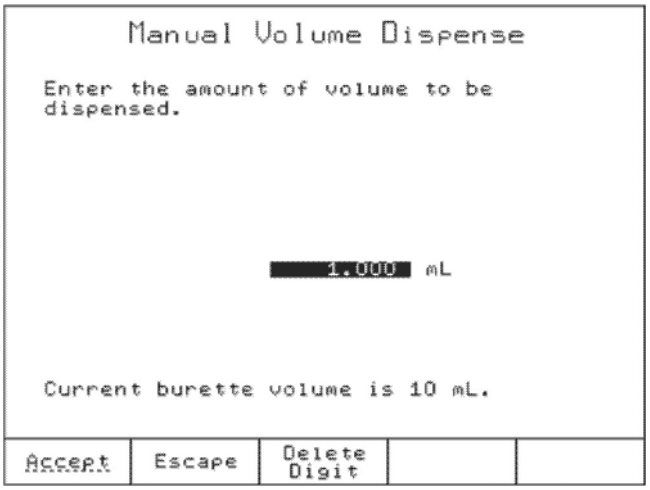
O número de lavagens da bureta pode ser ajustado entre 1 e 5 (recomendamos ao menos 3 lavagens para garantir que as bolhas de ar estejam completamente eliminadas.

8.1.2 Lavagem da Tampa

Uma dosagem de 2ml de titulante será dispensada da bureta quando esta operação for inicializada. Esta operação vai eliminar o ar da ponta dispensadora.

8.1.3 Dispensa Manual

Usando a opção Manual Dispense (Dispensa Manual), um volume definido de titulante pode ser dosado. Selecione a opção Manual Dispense e aperte a tecla Select. A tela **Manual Volume Dispense** (Dispensa Manual de Volume) se torna ativa e o mostrador se preparar para receber o volume desejado a ser dispensado.



A dispensa manual de volume deve ser feita dentro dos limites abaixo:

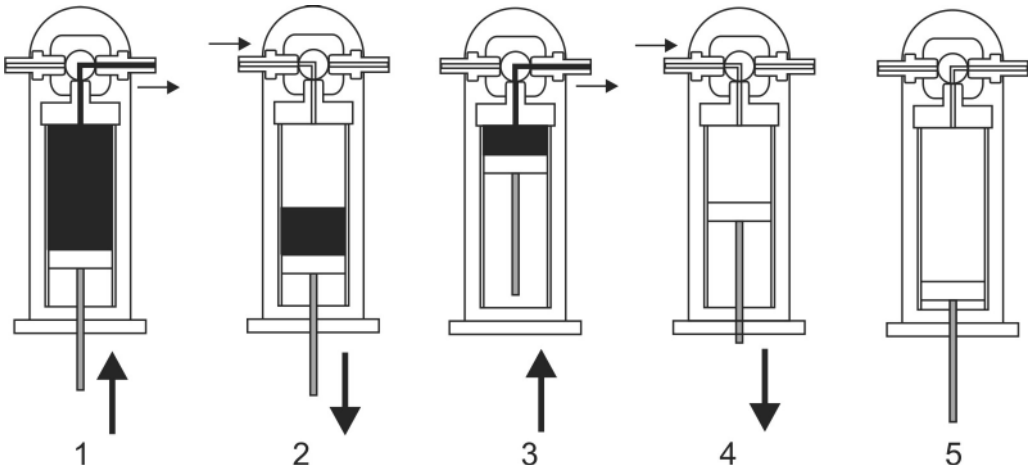
de 0,001 a 4,500 ml para uma bureta de 5ml
de 0,001 a 9,000 ml para uma bureta de 10ml
de 0,005 a 22,500 ml para uma bureta de 25ml
de 0,005 a 45,000 ml para uma bureta de 50ml

8.1.4 Esvaziamento da Bureta

Esta opção permite o esvaziamento completo de titulante antes da limpeza e/ou do armazenamento da bureta. A bureta é lavada duas vezes.

Nota: Antes de começar esta operação, remora o tubo de aspiração do frasco de titulante.

As figuras abaixo mostram os passos da operação de esvaziamento da bureta.

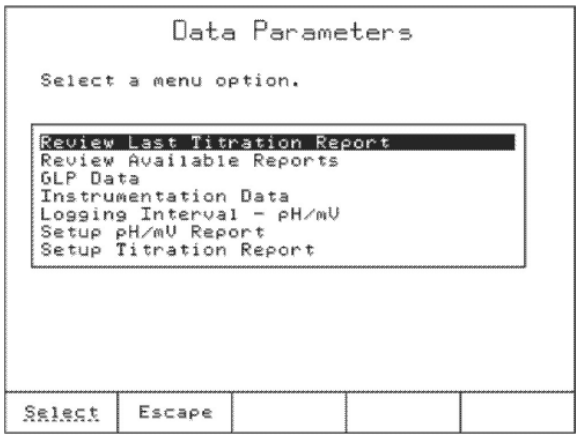


8.2 Centrifugador

O centrifugador pode ser ligado e desligado com o uso da tecla .
A velocidade do centrifugador é definida dentro dos métodos ativos (veja a seção 5.5.17 Velocidade do Centrifugador).
Durante o procedimento, a velocidade do centrifugador pode ser ajustada manualmente com o uso das teclas △ e ▽.

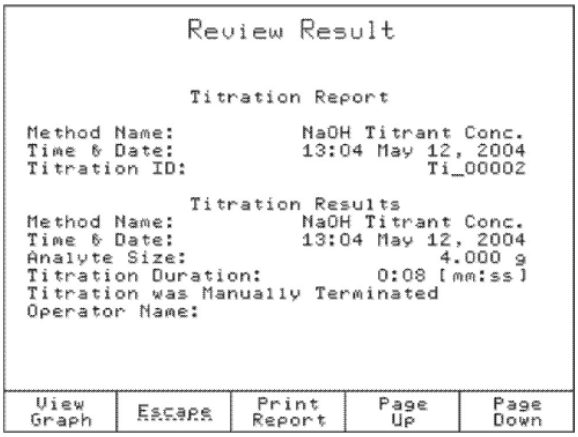
8.3 Resultados

A tela **Data Parameters** (Parâmetros de Dados) contém opções que se referem aos parâmetros de dados originários do titulador, como mostra a figura:



8.3.1 Rever o Relatório da Última Titulação

Ao escolher esta opção, você poderá observar os dados da última titulação.
O arquivo do relatório da última titulação pode ser exibido na tela ou impresso. Além disso, o gráfico de titulação pode ser consultado ao apertar a tecla View Graph.



As informações que podem ser consultadas no relatório são baseadas nas seleções feitas no tela **Setup Titration Report** (Configurar Relatório de Titulação).

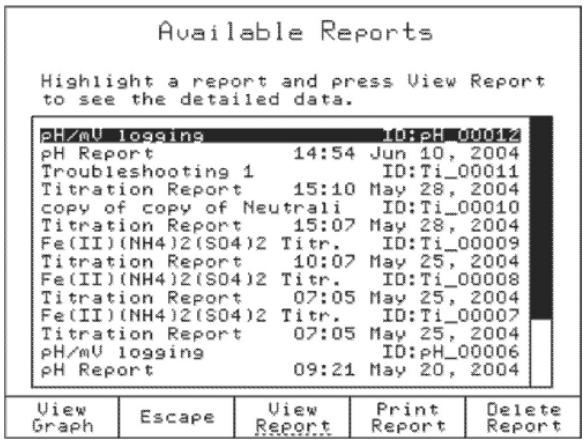
As seguintes teclas de opção estão disponíveis:

View Graph — Permite consultar o gráfico da última titulação executada. A curva de pH (ou mV) x volume de titulante também pode ser exibida. Além disso, se a opção Ponto de Finalização de Equivalência foi selecionada, a curva de pH (ou mV) e a curva derivativa selecionada (primeira derivativa, segunda derivativa) x volume de titulante serão exibidas ao mesmo tempo. Apertar a tecla altera as unidades de medição do eixo vertical.

Print Report — Permite enviar o relatório à impressora para impressão.

8.3.2 Rever Relatórios Disponíveis

Até 100 relatórios podem ser armazenados no titulador. Para visualizar um deles, destaque o relatório que deseja ver e aperte a tecla [View Report].


Available Reports
Highlight a report and press View Report to see the detailed data.
pH/mV logging ID:pH_00012
pH Report 14:54 Jun 10, 2004
Troubleshooting 1 ID:Ti_00011
Titration Report 15:10 May 28, 2004
copy of copy of Neutrali ID:Ti_00010
Titration Report 15:07 May 28, 2004
Fe(II)(NH4)2(SO4)2 Titr. ID:Ti_00009
Titration Report 10:07 May 25, 2004
Fe(II)(NH4)2(SO4)2 Titr. ID:Ti_00008
Titration Report 07:05 May 25, 2004
Fe(II)(NH4)2(SO4)2 Titr. ID:Ti_00007
Titration Report 07:05 May 25, 2004
pH/mV logging ID:pH_00006
pH Report 09:21 May 20, 2004
View Graph
Escape
View Report
Print Report
Delete Report

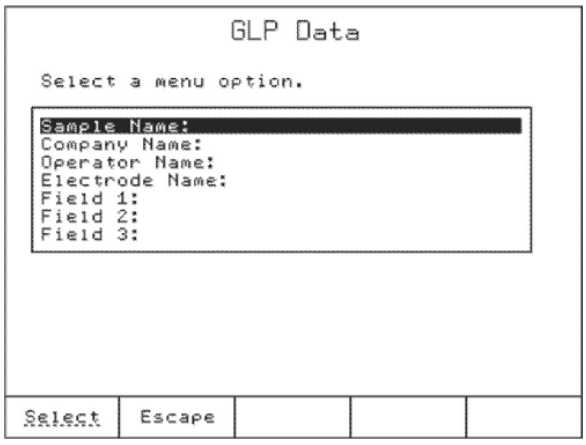
Todos os relatórios armazenados no titulador (relatórios de titulação e de pH/mV) podem ser recuperados e impressos. O relatório contém apenas as informações selecionadas na tela **Setup Titration Report** (Configuração do Relatório de Titulação) e **Setup pH/mV Report** (Configuração do Relatório de pH/mV) durante a configuração de relatórios.

As teclas são as mesmas da seção anterior (8.3.1. Rever Relatório da Última Titulação).

A tecla [Delete Report] permite deletar o relatório selecionado.

8.3.3 Informações de GLP

Entre com uma combinação de letras e números de até 20 caracteres para cada opção na tela **GLP Data.**



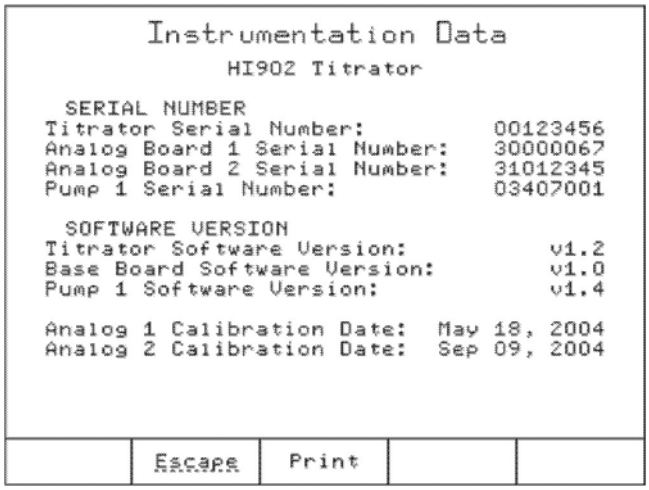
Sample Name: (Nome da amostra) Permite gravar o nome da amostra em cada relatório. O nome da amostra aumenta um ponto a cada nova titulação ou relatório de registro de dados se o último caracter for um numeral.

Company Name:	(Nome da empresa) Permite gravar o nome da empresa em cada relatório.
Electrode Name:	(Nome do eletrodo) Permite gravar o nome do eletrodo em cada relatório.
Fields 1, 2, 3	(Campos 1, 2, 3) Permite inserir qualquer informação adicional em cada relatório.

Os campos que devem estar presentes no Relatório de Titulação devem ser selecionados da tela **Setup Titration Report** (Veja a seção 8.3.7 Configuração do Relatório de Titulação)

8.3.4 Dados de Instrumentação

Exibe os dados de configuração do titulador



Número de Série do Titulador: Indica o número de série do aparelho (na base de montagem).
Número de Série da Placa Análoga 1: Indica o número de série da placa análoga 1 do titulador.
Número de Série da Placa Análoga 2: Indica o número de série da placa análoga 2 do titulador.
Número de Série da Bomba 1 (e/ou 2): Indica o número de série da bomba 1 (e/ou 2).
Versão do Programa do Titulador: Indica a versão do programa de computador do aparelho.
Versão do Programa da Placa de Base: Indica a versão atual do programa de computador da placa de base do aparelho.
Versão do Programa da Bomba 1 (e/ou 2): Indica a versão do programa de computador da bomba 1 (e/ou 2).
Data de Calibração da Análoga 1: Indica a data de calibração do fabricante da placa análoga 1.
Data de Calibração da Análoga 2: Indica a data de calibração do fabricante da placa análoga 2.

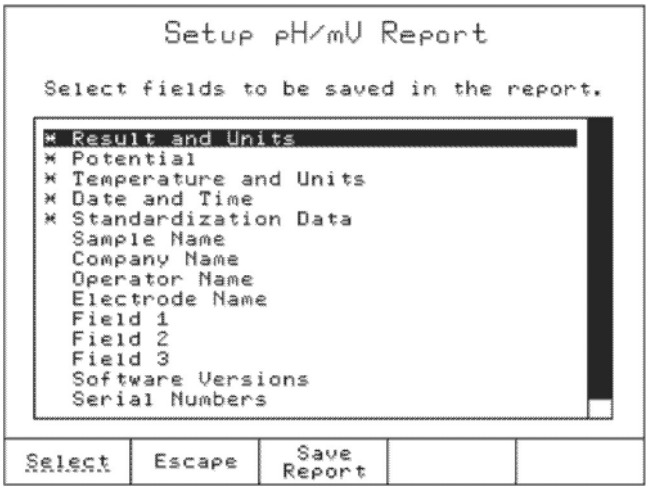
Nota: Se houver um lapso maior que um ano da data de calibração da placa análoga 1 e 2, a mensagem **Analog 1 Calibation Due** (Calibração Vencida na Análoga 1) ou **Analog 2 Calibation Due** (Calibração Vencida na Análoga 2) vai aparecer na tela principal e a recalibração da placa análoga dever ser executada.

8.3.5 Intervalo de Registro de Dados

Permite ao usuário estabelecer um intervalo de tempo para o auto-registro de dados quando estiver no modo de pH/mV (veja a seção 7.3 Registro de Dados).

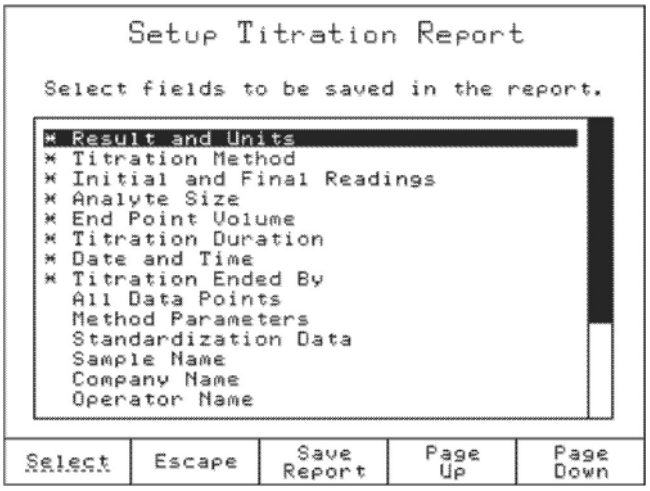
8.3.6 Configuração de Relatório de pH/mV

Customiza um relatório único para registrar as medições de pH e mV.

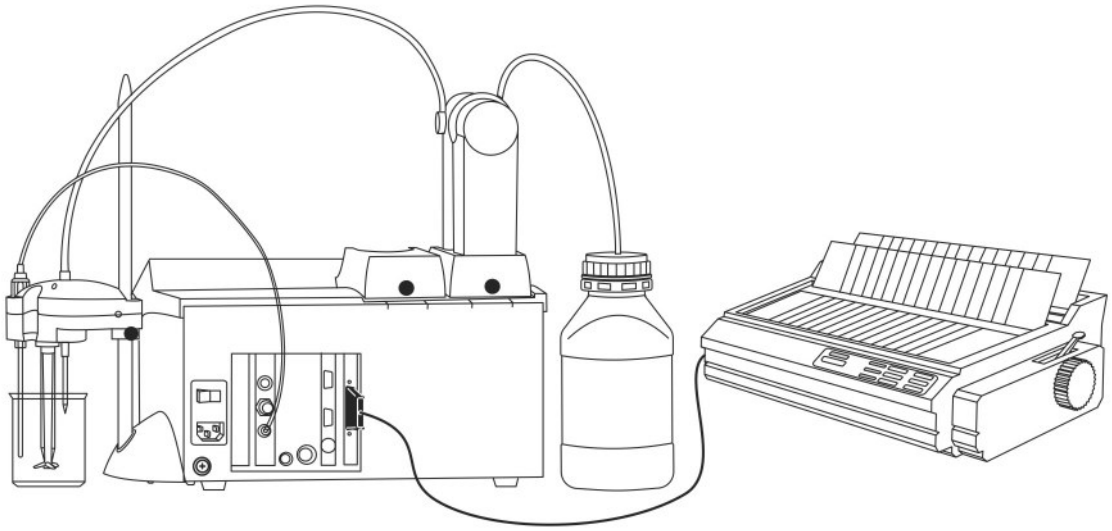


8.3.7 Configuração de Relatório de Titulação

Customiza um relatório único para registrar os resultados de titulação. Um asterisco significa que ele será incluído no relatório de titulação.



+



9 MANUTENÇÃO E PERIFÉRICOS

9.1 Manutenção da Bureta

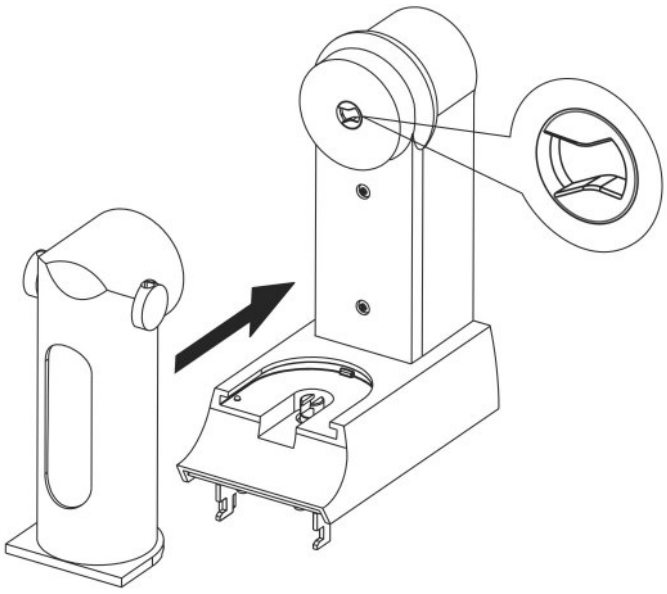
9.1.1 Conjunto de Peças da Bureta

A bureta que acompanha o aparelho é entregue com uma seringa de 25ml de capacidade e com todos os acessórios já montados (Veja a seção 2.1 *Retirando da Emabalagem* para obter mais informações sobre o conjunto de peças).

Nota: O tubo dispensador tem uma ponta achatada e outra ponta equipada com um bico dosador (Veja a seção 2.1 *Retirando da Emabalagem* para a lista de acessórios).

9.1.2 Troca de Buretas

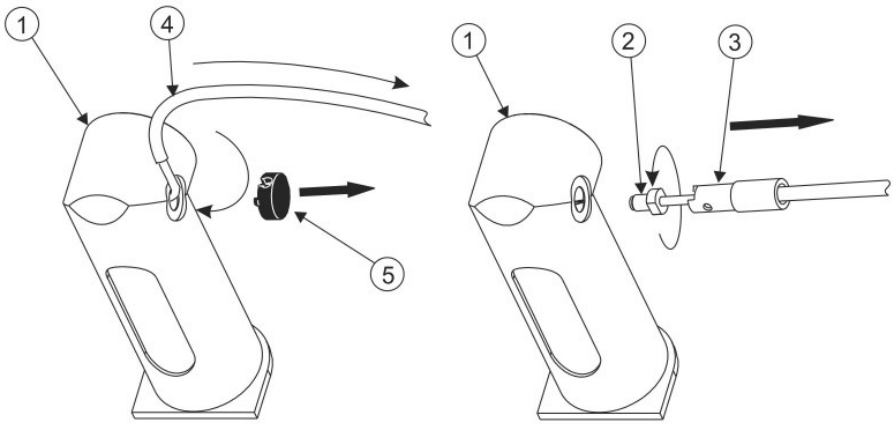
Remova a bureta do conjunto da bomba fazendo-a deslizar para trás e então encaixe a nova bureta deslizando-a de volta ao lugar (veja a imagem abaixo):



9.1.3 Desmontagem da Bureta

Para desmontar o tubo dispensador e o tubo de aspiração, siga os passos abaixo:

- Gire o tubo de proteção para o lado (4)
- Remora a trava do tubo (5) do suporte da bureta
- Deslize a ferramenta de montagem (3) sobre o tubo dispensador.
- Desenrosque o ajustador (2)
- Retire a ferramenta de montagem (3) do tubo.
- Remova o tubo
- Repita esse procedimento para o tubo de aspiração.

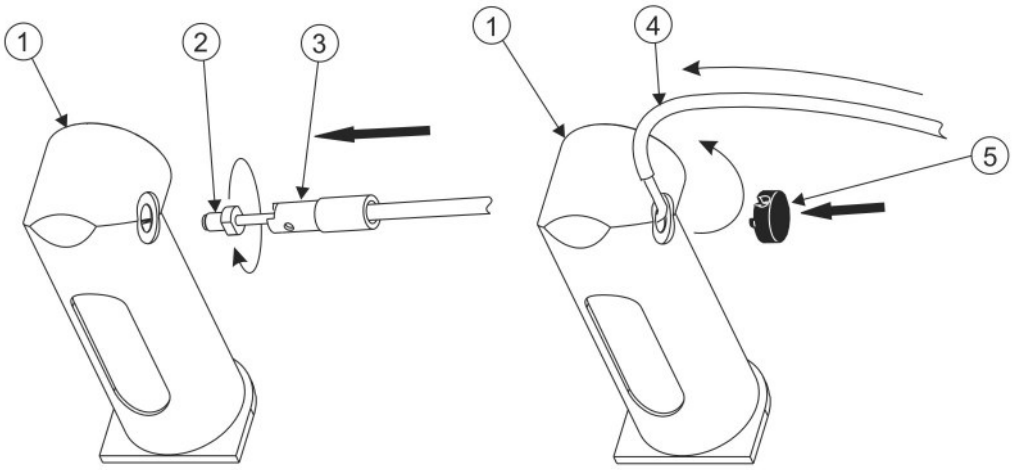


9.1.4 Montagem da Bureta

Tanto o tubo dispensador quanto o tubo de aspiração tem um ajustador um tubo de proteção. O tubdo de aspiração será montado no lado esquerdo e o tubo dispensador será montado no lado direito da bureta (veja o desenho da página seguinte):

- Deslize a ferramenta de montagem (3) sobre o tubo dispensador.
- Insira a ponta achatada do tubo dispensador no orifício.
- Rosqueie no encaixe (2) com a ferramenta de montagem.
- Retire a ferramenta de montagem (3) do tubo.
- Dobre o tubo para cima até ficar na vertical.
- Pressione a trava do tubo (5) no buraco da bureta.
- Deslize o tubo de proteção (5) suavemente para baixo no espaço específico da trava do tubo.
- Repita este procedimento para o tubo de aspiração.

Para afixar a bureta à bomba, deslize-a suavemente no suporte da bomba como mostra a figura da seção 9.1.2 *Troca de Buretas.*



9.1.5 Limpeza de Buretas

Para limpar a bureta, siga os passos abaixo:

- Se a bureta estiver cheia de líquido, retire o tubo de aspiração do frasco de titulante e execute o procedimento de esvaziamento da bureta (Veja a seção 8.1.4).
- Insira o tubo de aspiração na solução de limpeza e/ou em água deionizada ou solvente de titulante, dependendo da natureza do titulante e do uso planejado da bureta. Se houver um procedimento de titulação na sequência, use o solvente de titulante para limpar o tubo.
- Execute a operação de preparação da bureta para preenchê-la (faça duas lavagens) (Veja a Seção 8.1.1 Preparação da Bureta).
- Durante o segundo preenchimento da bureta retire o tubo de aspiração do béquer de solvente e deixe que o ar ocupe o lugar do líquido da bureta. Isso limpa o tubo.

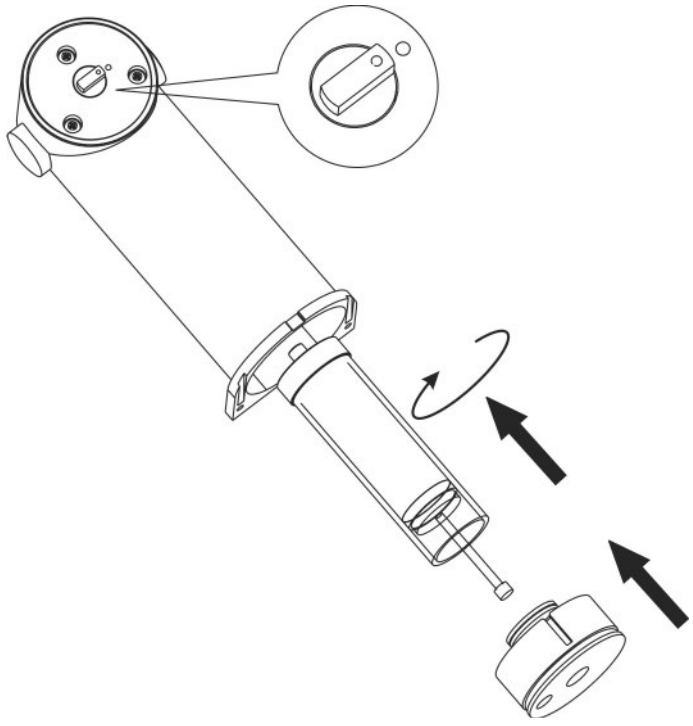
Se este procedimento simples de limpeza não estiver adequado ao seu objetivo, continue com os passos seguintes:

- Deslize a bureta para retirá-lo do conjunto da bomba.
- Retire os tubos com a ferramenta especial de montagem (ferramenta para afixação da válvula e para remoção da tampa da bureta).
- Limpe-os separadamente ou insira peças novas.
- Retire a tampa protetora da base usando a ferramenta especial.
- Retire a proteção plástica.
- Retire a seringa do conjunto da bureta desenroscando-a com os dedos.
- Retire o piston da seringa.

- Limpe o piston e a seringa com os solventes apropriados, e depois com álcool etílico e, então, enxágue-os várias vezes com água deionizada, solvente de titulante ou somente com titulante.
- Retire o excesso de líquido.

***Aviso**: Evite contato direto do titulante com as mãos.*
Evite espirrar titulante na área de trabalho.
Limpe o lado externo da seringa e do piston para remover os líquidos agressivos.
Não toque a parte de teflon do piston e as paredes internas da bureta com as mãos ou com materiais oleosos.

- Insira o piston de volta para dentro da seringa
- Insira a seringa de volta rosqueando-a, com os dedos, na válvula.
- Insira de volta a tampa protetora à base do conjunto da bureta. Coloque-a de volta na bureta com cuidado.
- Deslize a bureta sobre a base. Observe a posição do corpo do piston ao conjunto das bombas.
- Recomendamos um enxágue final com titulante se a limpeza for seguida por um procedimento de titulação.



9.1.6 Preparação da Bureta (Preenchimento com Titulante)

Antes de dar início à titulação, a bureta deve estar devidamente preenchida com o titulante a fim de obter um resultado bom e que possa ser repetido. Para preencher a bureta, siga os passos e as recomendações abaixo:

- Se necessário, limpe a bureta e certifique-se de que ela esteja vazia.
- Na tela principal, aperte a tecla Burette.
- Destaque "Prime Burette" (Preparação da Bureta) e aperte a tecla Select.
- Entre com o número de vezes que a bureta precisa ser enxaguada (um mínimo de três vezes é recomendado para eliminar as bolhas de ar)
- Aperte a tecla Accept.
- Insira o tubo de aspiração no frasco de titulante somente quando o piston estiver descendo e tenha atingido 1/4 a partir da borda superior.

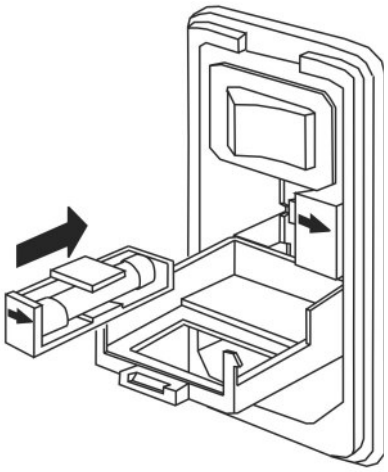
Para evitar a presença de bolhas de ar dentro da bureta, certifique-se de ter um fluxo contínuo de líquido dentro da bureta e uma pequena zona de ar logo acima o nível do líquido na primeira ação de preenchimento. O próximo movimento para cima vai eliminar todo o ar. Assim, não restará ar algum dentro da válvula.

- Remova o tubo de aspiração do frasco de titulante.
- Repita o procedimento de preparação da bureta.
- Se não obtiver sucesso, limpe a bureta novamente.

9.2 Substituição de Fusíveis

Para substituir os fusíveis, siga os passos abaixo:

- Desligue o titulador.
- Retire o cabo de energia do conector de energia localizado na parte de trás da caixa do aparelho.
- Com uma chave de fenda, abra a tampa do compartimento de fusível.



- Retire o prendedor do fusível.
- Substitua os fusíveis (para a troca de fusíveis recomendada, veja a etiqueta do fabrincante localizada acima do botão de energia principal).
- Feche a tampa do compartimento de fusível.
- Religue o cabo de energia.

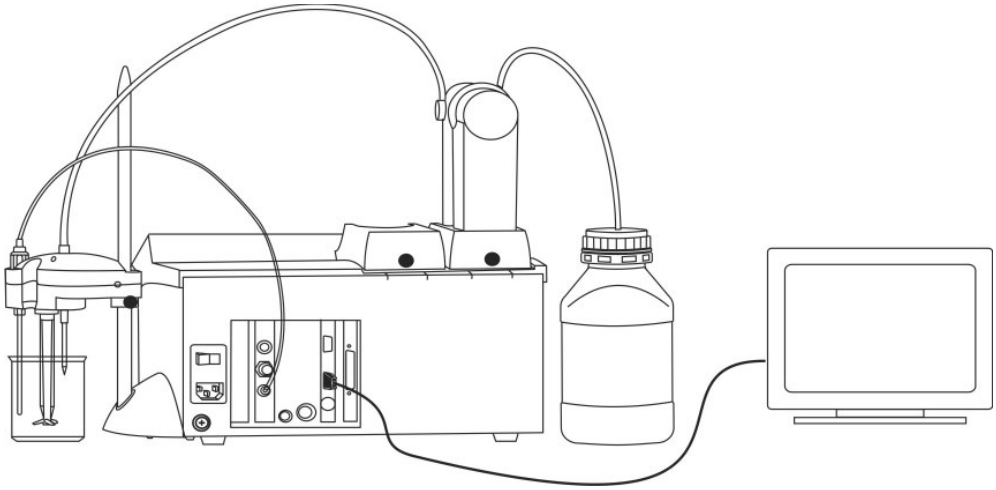
***Nota**: Para outras operações de manutenção, entre em contato com seu representante comercial ou fale com o Serviço de Atendimento ao Cliente Hanna.*

9.3 Periféricos

***Aviso**: A conexão e desconexão do cabo de energia, a montagem da bomba, o monitor externo de computador, impressora, interface R232 a aparelhos de expansão devem ser feitos somente com o titulador e seus aparelhos externos desligados.*

9.3.1 Conectando a Um Monitor Externo

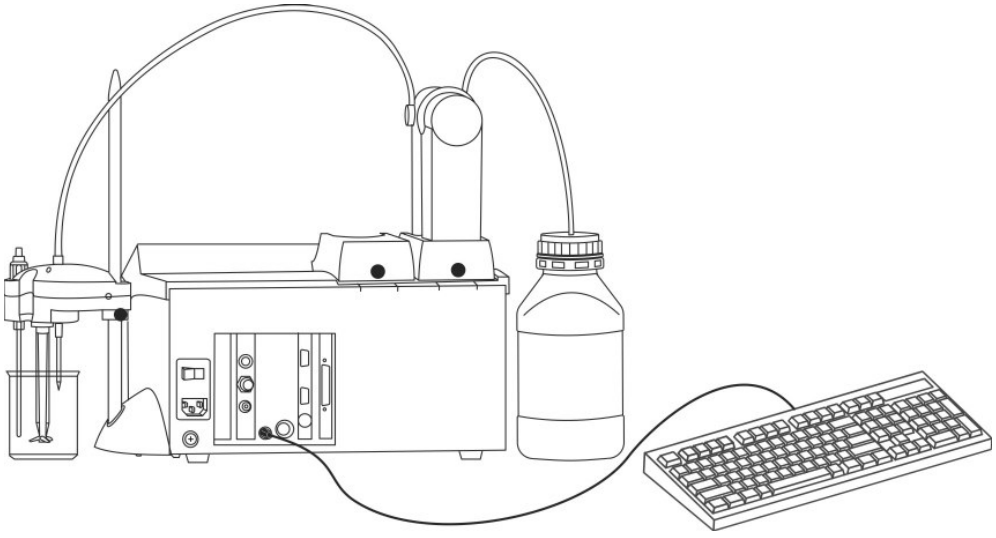
A informação mostrada no display do titulador podem também ser visualizadas em um monitor VGA Standard ligado por um cabo de 15 pinos, como mostrado abaixo.



Faça a conexão do monitor externo à entrada do monitor.
Ligue o titulador e então ligue o monitor.

9.3.2 Conectando a Um Teclado de Computador

Esta conexão permite que você use um teclado externo além do teclado próprio do titulador.



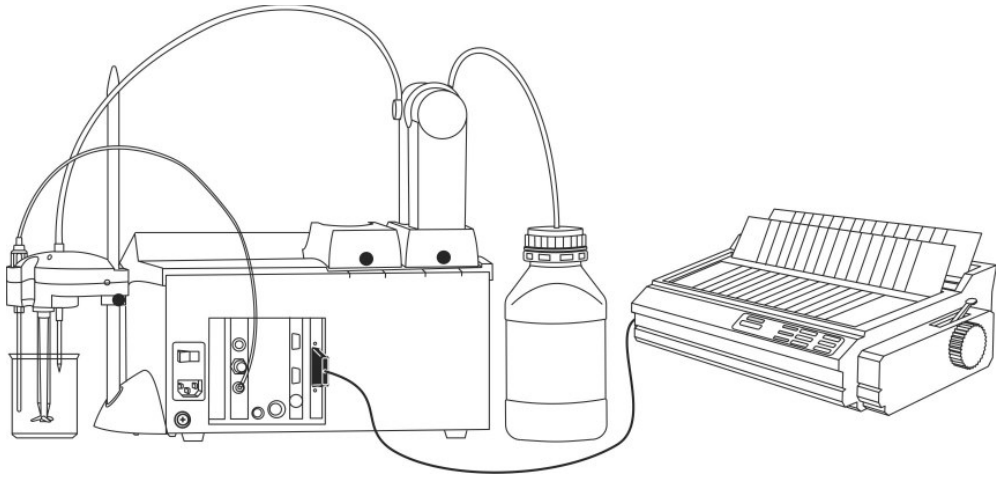
Faça a conexão do teclado de computador á entrada de 6 pinos Mini DIN.

A correspondência entre o teclado do titulador e um teclado externo tipo 101 dos Estados Unidos é:

Teclado de computador (externo) (Modelo 101 - Estados Unidos)	**Teclado do titulador**
Tecla de função F1	?
Tecla de função F2	stir
Tecla de função F3	results
Tecla de função F4	device
Tecla de função F5	Tecla de opção 1 (da esquerda para a direita)
Tecla de função F6	Tecla de opção 2 (da esquerda para a direita)
Tecla de função F7	Tecla de opção 3 (da esquerda para a direita)
Tecla de função F8	Tecla de opção 4 (da esquerda para a direita)
Tecla de função F9	Tecla de opção 5 (da esquerda para a direita)
Tecla de função F10	start/ stop
Tecla de direcionamento: Para cima	△
Tecla de direcionamento: Para baixo	▽
Tecla de direcionamento: Para a esquerda	◁
Tecla de direcionamento: Para a direita	▷
Page Up	Page Up
Page Down	Page Down
Teclas numéricas: de 0 a 9	⓪ a ⑨
Tab	Tab
Enter	enter enter
Teclas alfanuméricas	Permite entrada de dados alfanuméricos

9.3.3 Conectando a uma Impressora

Uma variedade de impressoras paralelas pode ser conectada à porta paralela do titulador usando um cabo padrão DB25, de 25 pinos.

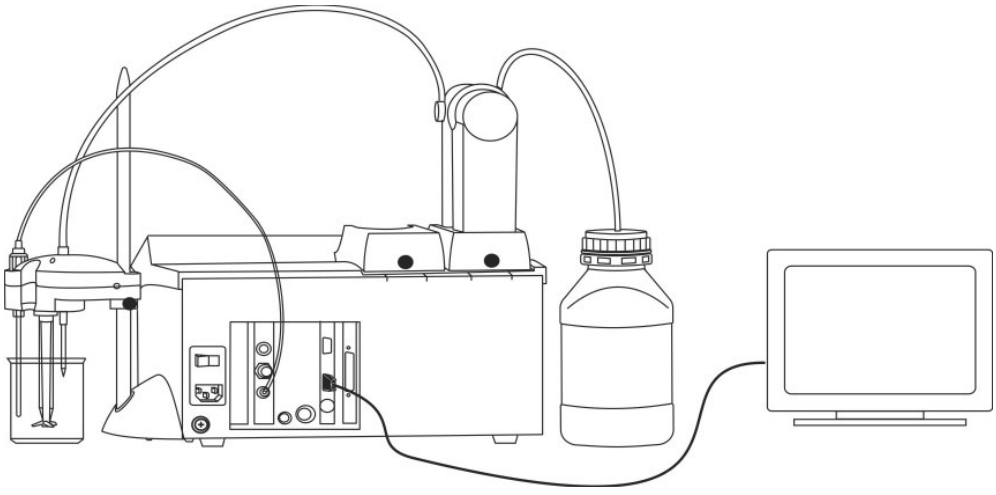


***Aviso**: O titulador e impressora externa devem estar desligados da entrada principal de energia antes de fazer as conexões.*

Ligue a impressora externa à entrada padrão de 25 pinos.
Ligue o titulador e, depois, a impressora.

9.3.4 Conectando a um Computador

O titulador pode ser conectado a um computador usando um cabo serial padrão com um conector de 9 pinos DB9. O aplicativo HI 900 PC deve ser instalado no computador.

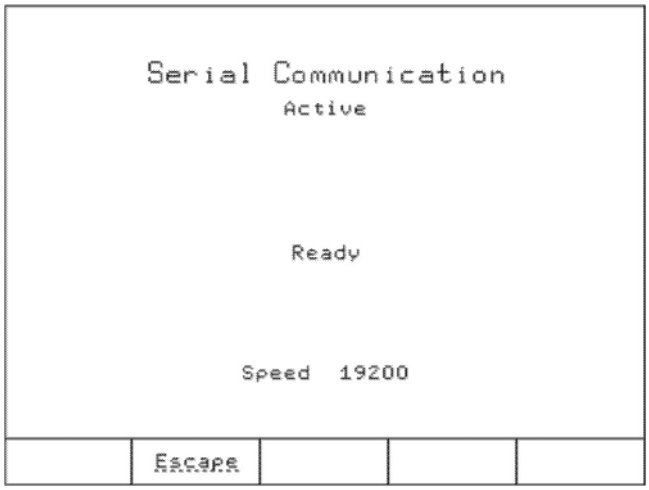


***Aviso**: O titulador e impressora externa devem estar desligados da entrada principal de energia antes de fazer as conexões.*

Ligue o cabo à entrada padrão DB9 de 9 pinos.
Ligue o cabo à porta de comunicação serial do computador.
Ligue o titulador e, depois, o computador.

Selecione a tela **Serial Communication** no titulador, seguindo o caminho abaixo:
General Options - SDerial Link with PC - Serial Communication

Abra o aplicativo HI 900 PC e selecione a porta de entrada serial apropriada no computador.



O aplicativo HI 900 PC permite a transferência de uma variedade de informações entre o titulador e o computador.

Anexo 1. Conteúdo

A1 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS A1-3

A1 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

mV	Faixa	-2000,00 a 2000,0 mV
	Precisão	+/- 0,1 mV
	Resolução	0,1 mV
pH	Faixa	-2000,00 a 20,000 pH
	Precisão	+/- 0,001 pH
	Resolução	0,1 / 0,01 / 0,001 pH
Temperatura	Faixa	-50 a 105,0 ºC 23,0 a 221,0 ºF 268,0 a 378,0 K
	Precisão	+/- 0,1 ºC
	Resolução	0,1 ºC
Precisão da dosagem	0,1% do volume nominal cheio da bureta	
Resolução do monitor	0,001 ml	
Tamanhos das buretas	5 ml	Precisão: +/- 5 µl
	10 ml	Precisão: +/- 10 µl
	25 ml	Precisão: +/- 25 µl
	50 ml	Precisão: +/- 50 µl
Monitor gráfico	7,5” branco e preto, display gráfico com retroiluminação.	
Idiomas	Inglês, Italiano e Português	
Métodos	até 100 (métodos padrão e métodos do usuário)	

Autodetecção do tamanho da bureta e buretas intercambiáveis: O titulador detecta automaticamente o tamanho da bureta quando ela é inserida no conjunto de peças da bomba.

Centrifugador com hélices - Velocidade programável do centrifugador. 100-2500 RPM, automático com uma tolerância aceitável de 100 RPM.

Índice de Fluxo: selecionado pelo usuário (Veja a seção 5.5.21 Índice de Fluxo/Volume para saber mais sobre as faixas)

Mensuração Direta de mV/pH

Mensuração de pH com Compensação Automática de Temperatura.

Calibração de pH com até 5 buffers usando as opções de entrada manual ou automática, os buffers com compensação de temperatura são armazenados internamente na opção de entrada automática.

Titulações potenciométricas: Ácido-base (no modo pH ou mV), Redução de oxidação, precipitação, complexométrico, não-aquoso, com seleção de íon, argentométrico e voltamétrico (corrente imposta).

ANEXO 1

Determinação de Titer

Ponto Fixo de Detecção de Finalização de mV ou pH.

Ponto de Detecção de Equivalência Simples, com a primeira ou a segunda derivativa da curva de titulação.

Ponto de Detecção de Equivalência Múltipla (somente para o HI 902)

Cálculos de Concentração Flexíveis, com muitas unidades de concentração.

Exibição de gráficos, durante a titulação, gráficos dos dados de titulação armazenados (curva de titulação de volume pH ou volume mV, primeira ou segunda curva derivativa, no modo pH ou modo mV), e valores de pH/mV versus resultados de entrada de dados/tempo.

Armazenamento de Dados: até 100 relatórios de titulações completas e relatórios completos de registro de dados de pH/mV.

Arquivos Copiados para e Recuperados do Disquete: Métodos padrão, Métodos do Usuário, Relatórios de registro de dados de pH/mV e arquivos bitmap de gráficos podem ser transferidos para e de um disquete usando a unidade de disquete de 3,5# do titulador.

Unidades periféricas. Conexões externas possíveis:

Monitor VGA
Teclado de computador
Impressora
Interface RS232

Conformidade com a GLP: Good Laboratory Practice (Boas Práticas de Laboratório) e armazenamento de Dados de Instrumentação e capacidade de impressão.

Corrente: 110/220 Vac; 50-60 Hz

Consumo: 1.3 A

Dois Fusíveis que podem ser trocados.

Material XXX: Plástico policarbonato e aço.

Keypad: Policarbonato

Dimensões: largura x profundidade x altura = 390mm x 350mm x 380mm

Peso: aproximadamente 10kg (com uma bomba, centrifugador e sensores).

Ambiente de operação: 10 a 40ºC, com até 95% de umidade relativa

Ambiente de armazenamento: -20 a 70ºC, com até 95% de umidade relativa

Anexo 2. Conteúdo

A2 RETROTITULAÇÃO (somente HI 902) A2-3

A2.1 Áreas de Aplicabilidade..... A2-3
A2.2 Princípios do Método A2-3
A2.3 Exemplo de Retrotitulação A2-3
A2.3.1 Introdução A2-3
A2.3.2 Configurando os Parâmetros do Método A2-4
A2.3.3 Preparando a Amostra A2-5
A2.3.4 Executando a Titulação.....A2-5

A2 RETROTITULAÇÃO (SOMENTE HI 902)

A2.1 Áreas de Aplicabilidade

Retrotitulações são geralmente usadas por uma dessas razões:

- Ações cinéticas reativas são muito lentas para a titulação direta da substância analisada.
- O metal precipita no pH desejado (titulações complexométricas).
- A reação entre titulante e substância analisada produz alguns compostos auxiliares (exemplo: CO_2) que podem afetar o sinal de mV e também a detecção do ponto de equivalência.
- Substâncias analisadas altamente solúveis nos solventes usados.
- Titulações com mais curvas planas na primeira derivativa.

A2.2 Princípios do Método

Em um procedimento de retrotitulação, um excesso de um reagente é adicionado à solução de amostra, ajudando a conduzir a reação ao seu término. O excedente de reagente não reagido é então titulado. A diferença entre o total de reagente primeiramente adicionado e aquele resultado da titulação final é a quantidade de reagente exigida para completar a reação com o composto analisado da amostra. Com essa quantidade de reagente será calculada a concentração da amostra.
A retrotitulação pode ser um ádico-base, complexométrica, redox etc.

A2.3 Exemplo de Retrotitulação

Um exemplo de retrotitulação pode ser a determinação da capacidade de neutrlização de um antiácido.

A2.3.1 Introdução

Um excesso de ácido estomacal (basicamente HCl) causa queimação e indigestão ácida. Os antiácidos comerciais consistem de um número de ingredientes, como aglutinadores e flavorizantes, mas o ingrediente ativo é simplesmente um sal básico como $Mg(OH)_2$ (leite de magnésia), $NaHCO_3$ (bicarbonato de sódio), $CaCO_3$ (carbonato de cálcio) ou $Al(OH)_3$ (hidróxido de alumínio), para neutralizar o ácido. Neste experimento, vamos analisar um antiácido comum que contém $CaCO_3$, que reage com um ácido para formar um sal, água e um gás.

$$CaCO_3 + 2HCl \longrightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2$$

Uma titulação convencional de ácido/base é muito difícil neste caso porque o ingrediente ativo é menos solúvel em água e o gás CO2 formado tem uma importante influência na medição de pH.

A fim de superar esta limitação, vamos dissolver completamente os tabletes no ácido em excesso:

$$CaCO_3 + 4HCl \longrightarrow CaCl_2 + H_2O + CO_2 + 2HCl_{excesso}$$

e executa-se a retrotitulação do ácido restante com NaOH para determinar a quantidade de $CaCO_3$ presente.

$$2HCl_{excesso} + 2NaOH \longrightarrow 2NaCl + 2H_2O$$

A fim de obter uma valor preciso oara a concentração do antiácido titulado, precisamos conhecer a exata concentração de NaOH e CHl usados.
A concentração final é expressa com mg/g $CaCo_3$.

A1.3.2 Configurando os Parâmetros do Método

Use os parâmetros abaixo para programar o método (veja a seção 5.5 Opções de Método):

Nome:	Poder antiácido
Tipo de Titulação:	Retrotitulação
Bomba 1 titulante:	Bomba 1
Bomba 2 titulante:	Bomba 2
Pausa na mudança de titulante:	SIM
Tipo de dosagem:	Dinâmica
Vol. mínimo:	0,010 ml
Vol. máximo:	0,500 ml
Delta E:	4,500 ml
Modo Ponto de Finalização:	pH 1EQ pontos, Primeiro Der.
Opção de Reconhecimento:	
Base:	500 mV / mL
Faixa:	NÃO
Derivativos filtrados:	NÃO
Volume pré-titulação	0,000 mL
Tempo de Centrifugação pré-titulação:	5 segundos
Modo de Medição:	Estabilidade do Sinal
delta E:	0,3 mV
delta t:	1,5 segundo
espera mínima t:	5 segundos
espera máxima t:	15 segundos
Tipo do Eletrodo:	pH
Cálculos:	Cálculo da amostra por peso
Unidades de Titulante 1:	M (mol/L)
Unidades de Titulante 2:	M (mol/L)
Unidades do Resultado Final:	g/g
Nome do Titulante 1:	HCl
Concentração do Titulante 1:	1 M (mol/L)
Nome do Titulante 2:	NaOH
Concentração do Titulante 2:	1 M (mol/L)
Tamanho da Substância analisada:	0,5g
Entrada da Substância analisada:	Manual
Entrada do Titulante 1	Calculada
Volume Máximo do Titulante 2	25,000 mL
Velocidade da Centrifugação:	1500 RPM
Faixa Potencial:	-2000 a 2000,0 mV
Índice de Fluxo:	30,0 mL/min
Mediação do Sinal:	1 leitura

A fim de começar a análise, ambas as buretas devem estar preenchidas com os reagentes necessários, como segue:

- A bomba 1 deve estar afixada à bureta preenchida com HCl 1 M (mol/L)
- A bomba 2 deve estar afixada à bureta preenchida com naOH 1 M (mol/L)

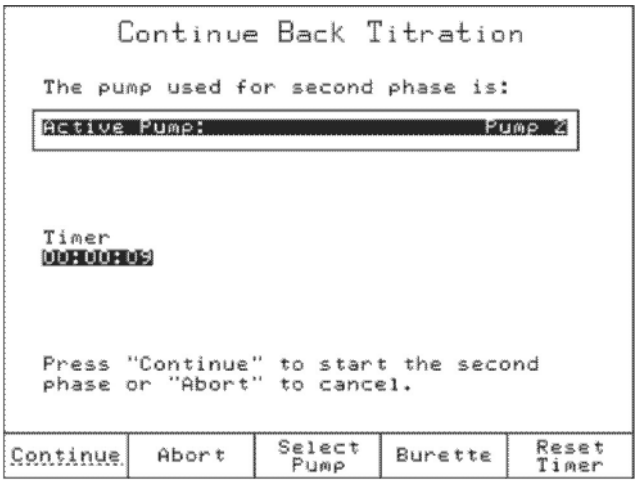
A1.3.3 Preparando a Amostra

Para esta análise, pode-se usar pastilhas antiácidas comerciais.

- Esmigalhe algumas pastilhas em um mortar e separe uma quantidade equivalente a aproximadamente 0,5mg do pó resultante.
- Coloque aproximadamente 20 mL de água deionizada ou destilada em um béquer de 150 mL e, então, coloque a amostra do pó.
- Levante o conjunto do centrifugador.
- Coloque o béquer embaixo do conjunto do centrifugador.
- Abaixe o centrifugador até que ele se encaixe na alça de apoio.
- Ajuste a altura do centrifugador usando o parafuso de posicionamento da alça de apoio para que a hélice fique o mais perto possível da base do béquer.
- Ajuste o nível da solução de amostra de modo que o bulbo do eletrodo de pH esteja completamente submerso na amostra e a junção de referência do eletrodo esteja uns 5 a 6 mm abaixo da superfície.

A1.3.4 Execute a Titulação

- Se o método tiver sido selecionado (a tela principal mostra "Poder Antiácido" no lugar do nome do método), aperte a tecla start/stop.
- O titulador se prepara para pesar a amostra. Entre com o peso exato (com 4 dígitos) e aperte a tecla Accept.
- O volume calculado de titulante 1 é exibido (este valor pode ser modificado pelo usuário). O volume mostrado será dispensado durante a primeira fase da retrotitulação.
- Aperte a tecla Continue para dar prosseguir ao passo seguinte.
- O titulador começa a dispensar o titulante 1 (HCl).
- Quando esta fase está completa, o titulador pára e a tela **Continue Back Titulation** (Continuar a Retrotitulação) é exibida.



- Deslize o conjunto do centrifugador para cima.
- Coloque o béquer sobre um aquecedor.
- Esquente lentamente até que a efervescência tenha passado, então ferva de 1 a 2 minutos. Parte do material do tablete inativo pode não se dissolver, no entanto, isto não deve interferir na titulação.
- Deixe a solução esfriar até a temperatura ambiente e coloque o béquer sob o conjunto do centrifugador.
- Abaixe o centrifugador até que ele se encaixe na alça de apoio.
- Ajuste a altura do centrifugador usando o parafuso de posicionamento da alça de apoio para que a hélice fique o mais perto possível da base do béquer.
- Aperte a tecla Continue para dar início à segunda fase da análise.
- Esta fase é uma titulação de ponto de equivalência normal.

Anexo 3. Conteúdo

A3 PONTOS DE EQUIVALÊNCIA MÚLTIPLA (somente HI 902) A3-3

A3.1 Áreas de Aplicabilidade..... A3-3
A3.2 Realizar uma Titulação de Ponto de Equivalência Múltipla A3-3
A3.3 Exemplo de Titulação..... A3-3

A3 PONTOS DE EQUIVALÊNCIA MÚLTIPLA (SOMENTE HI 902)

A3.1 Áreas de Aplicabilidade

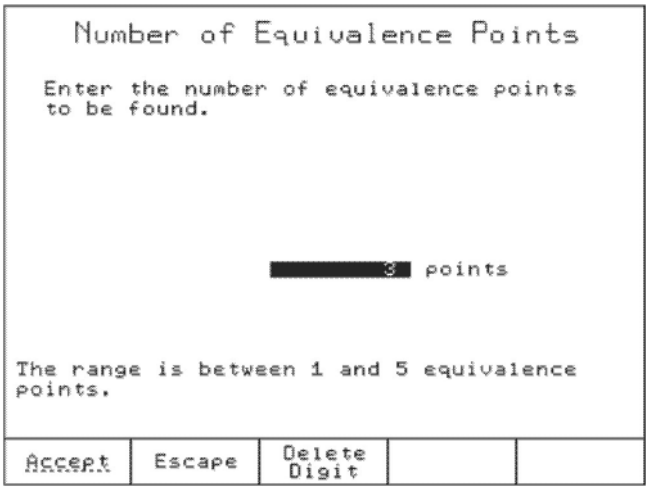
Nos casos de:

- Querer determinar a concentração de componentes de uma mistura sintética (exemplo: mistura de HCl, CH_3COOH, NH_4Cl)
- Querer determinar a concentração de um ácido poliprótico em seus estágios de ionização titulável (exemplo: H_3PO_4, dois pontos de equivalência em ambiente aquoso)

A3.2 Realizar uma Titulação de Ponto de Equivalência Múltipla

Com as informações fornecidas acima, configure os parâmetros do método como segue:

- Defina o modo de ponto de finalização como o ponto de finalização de equivalência (mV ou pH).
- Determine o número de pontos de equivalência (até 5) a serem detectados.


Number of Equivalence Points
Enter the number of equivalence points to be found.
3 points
The range is between 1 and 5 equivalence points.
Accept
Escape
Delete Digit

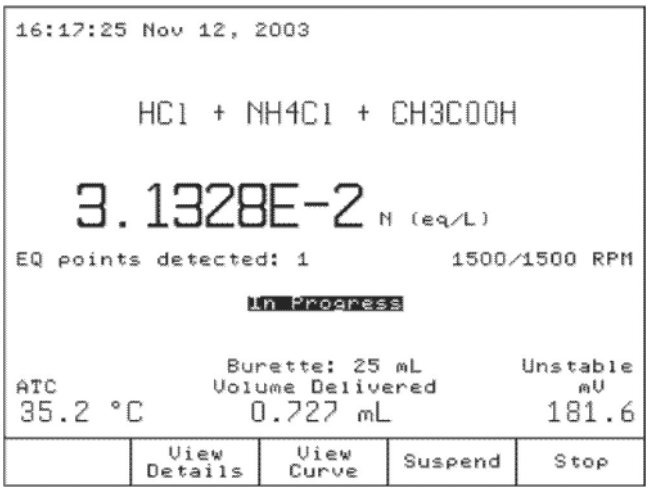
- Escolha a determinação do ponto de finalização (como na titulação padrão).
- Defina os demais parâmetros do método e salve as modificações.

A3.3 Exemplo de Titulação

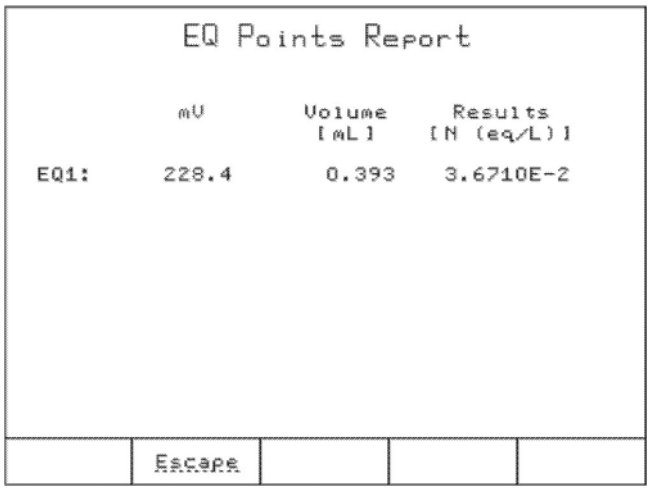
Como exemplo de uma titulação de ponto de multi-equivalência, tomamos a titulação de uma mistura que contenha HCL, CH_3COOH e NH_4Cl como hidróxido de sódio.

Durante esse tipo de titulação, o usuário pode visualizar as seguintes informações:

- Após o primeiro ponto de equivalência ter sido detectado, a tela de titulação vai mostrar View Details e o número de pontos de equivalência detectados.

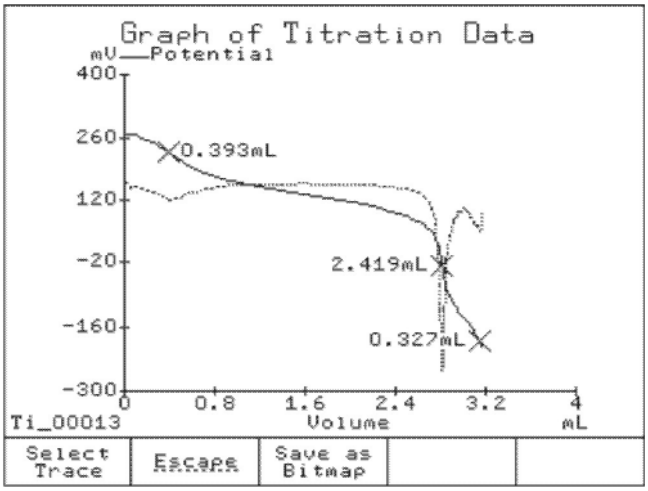


- Ao pressionar a tecla View Details, o titulador mostra **EQ Points Reports** (Relatórios de Pontos de Equivalência). Esta tela contém informações sobre todos os pontos de equivalência detectados.



- O gráfico mostra os pontos de equivalência com um x. Próximo a cada x, o volume de titulação de equivalência é exibido. O volume é calculado:

  - do início da titulação (para o primeiro ponto de equivalência marcado com um x)



  - os volumes seguinte (marcados com o x) são calculados como a diferença entre o volume total dispensado até que o ponto de equivalência atual tenha sido atingido) e a soma dos pontos de equivalência já detectados.

A concentração é calculada com a fórmula selecionada na opção *Calculations* (Cálculos) da tela **View / Modify Methods** (Ver/ Modificar Métodos)

Anexo 4. Conteúdo

A4 ACESSÓRIOS A4-3

A4.1 Soluções A4-3

A4.1.1 Soluções para Calibração de pH A4-3

A4.1.2 Soluções para Calibração de pH em Frascos Aprovados FDA A4-3

A4.1.3 Soluções para Limpeza de Eletrodos A4-3

A4.1.4 Soluções para Limpeza de Eletrodos em Frascos Aprovados FDA A4-3

A4.1.5 Soluções para Armazenamento de Eletrodos A4-3

A4.1.6 Soluções para Armazenamento de Eletrodos em Frascos Aprovados pela FDA A4-3

A4.1.7 Soluções de Eletrolito de Refil A4-3

A4.1.8 Soluções de Eletrolito de Refil em Frascos Aprovados pela FDA A4-3

A4.1.9 Soluções para Pré-Tratamento de ORP A4-3

A4.1.10 Reagentes de Titulação A4-3

A4.2 Sensores A4-3

A4.2.1 Eletrodos de pH A4-3

A4.2.2 Eletrodos de ORP A4-3

A4.2.3 Eletrodos de Meia-Célula A4-3

A4.2.4 Cabo Extensão para Eletrodoss do tipo Rosca A4-3

A4.2.5 Sensor de Temperatura A4-3

A4.3 Componentes do Titulador A4-8

A4 ACESSÓRIOS

A4.1 Soluções

A4.1.1 Soluções de Calibração de pH

HI 70004C	Solução de Buffer de pH 4.01, 20 mL
HI 77400C	Solução de Buffer de pH 4.01, 20 mL
HI 7004M	Solução de Buffer de pH 4.01, 230 mL
HI 7004L	Solução de Buffer de pH 4.01, 500 mL
HI 7006M	Solução de Buffer de pH 6.86, 230 mL
HI 7006L	Solução de Buffer de pH 6.86, 500 mL
HI 70007C	Solução de Buffer de pH 7.01, 20 mL
HI 7007M	Solução de Buffer de pH 7.01, 230 mL
HI 7007L	Solução de Buffer de pH 7.01, 230 mL
HI 7009M	Solução de Buffer de pH 9.18, 230 mL
HI 7009L	Solução de Buffer de pH 9.18, 500 mL
HI 770710C	Solução de Buffer de pH 10.01 e 7.01, 20 mL cada
HI 7010M	Solução de Buffer de pH 10.01, 230 mL
HI 7010L	Solução de Buffer de pH 10.01, 500 mL
HI 7001M	Solução de Buffer de pH 1.68, 230 mL
HI 7001L	Solução de Buffer de pH 1.68, 500 mL

A4.1.2 Soluções de Calibração de pH em Frascos Aprovados pela FDA

HI 8004L	Solução de Buffer de pH 4.01, 500 mL
HI 8006L	Solução de Buffer de pH 6.86, 500 mL
HI 8007L	Solução de Buffer de pH 7.01, 500 mL
HI 8009L	Solução de Buffer de pH 9.18, 500 mL
HI 8010L	Solução de Buffer de pH 10.01, 500 mL

A4.1.3 Soluções para Limpeza de Eletrodos

HI 7061M	Solução para Fins Gerais, 230 mL
HI 7061L	Solução para Fins Gerais, 460 mL
HI 7073M	Solução de Limpeza de Proteína, 230 mL
HI 7073L	Solução de Limpeza de Proteína, 460 mL
HI 7074M	Solução de Limpeza Inorgânica, 230 mL
HI 7074L	Solução de Limpeza Inorgânica, 460 mL
HI 70004C	Solução de Buffer de pH 4.01, 20 mL
HI 7077L	Solução de Limpeza de Óleo e Gordura, 460 mL

A4.1.4 Soluções de Limpeza de Eletrodos em Frascos Aprovados pela FDA

HI 8061M	Solução de Uso Geral, 230 mL
HI 8061L	Solução de Uso Geral, 460 mL
HI 8073M	Solução de Limpeza de Proteína, 230 mL
HI 8073L	Solução de Limpeza de Proteína, 460 mL
HI 8077M	Solução de Limpeza de Óleo e Gordura, 230 mL
HI 8077L	Solução de Limpeza de Óleo e Gordura, 460 mL

A4.1.5 Soluções de Armazenamento de Eletrodos

HI 70300M	Solução de Armazenamento, 230 mL
HI 70300L	Solução de Armazenamente, 460 mL

A4.1.6 Soluções de Armazenamento de Eletrodos em Frascos Aprovados pela FDA

HI 80300M	Solução de Armazenamento, 230 mL
HI 80300L	Solução de Armazenamento, 460 mL

A4.1.7 Soluções de Eletrolito de Refil

HI 7071	3,5M KCl + Eletrolito AgCl, 30ml, para eletrodos de junção simples
HI 7072	Eletrolito KNO3, 30mL
HI 7082	3,5M KCl + Eletrolito AgCl, 30ml, para eletrodos de junção dupla

A4.1.8 Soluções de Eletrolito de Refil em Frascos aprovados pela FDA

HI 8071	3,5M KCl + Eletrolito AgCl, 30ml, para eletrodos de junção simples
HI 8072	Eletrolito KNO3, 30mL
HI 8082	3,5M KCl + Eletrolito AgCl, 30ml, para eletrodos de junção dupla

A4.1.9 Soluções de Pré-Tratamento ORP

HI 7091M	Solução Redutora de Pré-Tratamento, 230mL
HI 7091L	Solução Redutora de Pré-Tratamento, 460mL
HI 7092M	Solução Redutora de Pré-Tratamento, 230mL
HI 7092L	Solução Redutora de Pré-Tratamento, 460mL

A4.1.10 Reagentes de Titulação

HI 70455	Reagente de Titulação 0,01 N NaOH, 1 L
HI 70456	Reagente de Titulação 0,1 N NaOH, 1 L
HI 70457	Reagente de Titulação 1 N NaOH, 1 L
HI 70458	Reagente de Titulação 0,01 MH_2SO_4, 1 L
HI 70459	Reagente de Titulação 0,05 MH_2SO_4, 1 L
HI 70462	Reagente de Titulação 0,01 N HCl, 1 L
HI 70463	Reagente de Titulação 0,1 N HCl, 1 L
HI 70464	Reagente de Titulação 1 N HCl, 1 L

A4.2 Sensores

A4.2.1 Eletrodos de pH

HI 1043B / HI 1040S
Eletrodo de combinação de pH, corpo de vidro, conexão dupla, recarregável.
Uso: ácido forte/alcalinos.

HI 1043B / HI 1050S
Eletrodo de combinação de pH, corpo de vidro, cerâmica tripla, formato de cone, recarregável.
Uso: Emulsões.

HI 1083B
Eletrodo de combinação de pH, corpo de vidro, micro, Viscolene, não recarregável.
Uso: biotecnologia, microtitulação.

HI 1131B / HI 11115
Eletrodo de combinação de pH, corpo de vidro, conexão simples, recarregável.
Uso geral.

HI 1330B / HI 1310S
Eletrodo de combinação de pH, corpo de vidro, semimicro, conexão simples, recarregável.
Uso: laboratório.

HI 1331B / HI 1311S
Eletrodo de combinação de pH, corpo de vidro, semimicro, conexão simples, recarregável.
Uso: frascos.

HI 1230B / HI 1210S
Eletrodo de combinação de pH, corpo de plástico (Ultrem^{R}), conexão dupla, preenchimento de gel.
Uso geral.

HI 2031B / HI 2020S
Eletrodo de combinação de pH, corpo de vidro, formato de cone, recarregável.
Uso: produtos semi-sólidos.

HI 1332B / HI 1312S
Eletrodo de combinação de pH, corpo de plástico (Ultrem^{R}), conexão dupla, recarregável.
Uso geral.

FC 100B
Eletrodo de combinação de pH, corpo de plástico (Kynar^{R}), conexão dupla, recarregável.
Uso geral na indústria de alimentos.

HI 1043B / HI 10405
Eletrodo de combinação de pH, corpo de plástico (Kynar^{R}), conexão simples, recarregável.
Uso: carnes e queijos.

FC 210B
Eletrodo de combinação de pH, corpo de vidro, conexão dupla, formato de cone, Viscolene.
Uso: leite, iogurtes.

FC 220B
Eletrodo de combinação de pH, corpo de vidro, conexão simples, recarregável.
Uso: processamente do alimentos e vinhos.

FC 911B
Eletrodo de combinação de pH, corpo de plástico (Kynar^{R}), conexão dupla, recarregável com amplificador embutido.
Uso: umidade muito alta.

HI 1413B / HI 1410S
Eletrodo de combinação de pH, corpo de vidro, conexão simples, ponta achatada, Viscolene.
Uso: Medição de superfícies.

A4.2.2 Eletrodos ORP

HI 3131B / HI 3111S
Eletrodo de combinação de platina ORP, corpo de vidro, recarregável.
Uso: titulação.

HI 3131B / HI 3111S
Eletrodo de combinação de platina ORP, corpo de plástico (Ultrem^{R}), preenchido com gel.
Uso geral.

HI 4430B / HI 4410S
Eletrodo de combinação de ouro ORP, corpo de plástico (Ultrem^{R}), preenchido com gel.
Uso: titulação.

A4.2.3 Eletrodos de Meia-Célula

HI 2110B
Eletrodo simples de meia-célula de pH.
Uso geral.

HI 5311
Eletrodo de meia célula de referência Ag/AgCl, corpo de vidro, conexão dupla, recarregável com plugue e cabo de 1m (3,3').
Uso geral com grande faixa de variação de temperatura.

HI 5412
Eletrodo de meia célula de referência Calomel, corpo de vidro, conexão simples, recarregável com plugue e cabo de 1m (3,3').
Uso geral com faixa de temperatura constante.

A4.2.4 Cabo de Extensão somente para Eletrodos do tipo Rosca

Conector de rosca BNC).

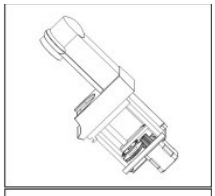
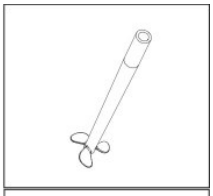
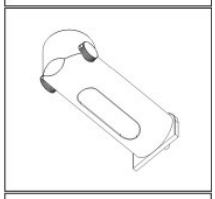
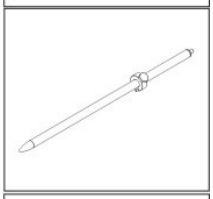
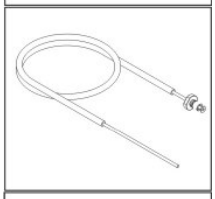
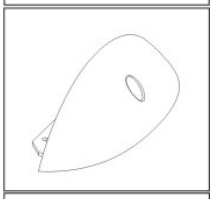
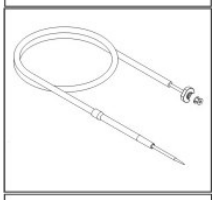
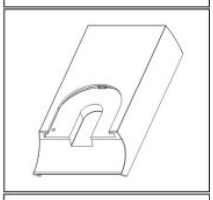
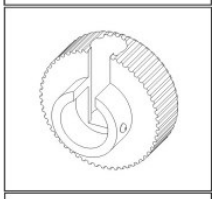
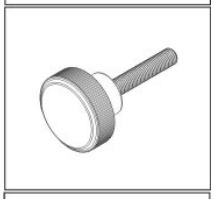
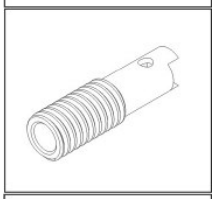
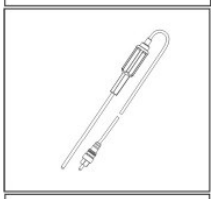
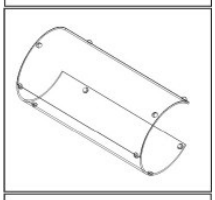
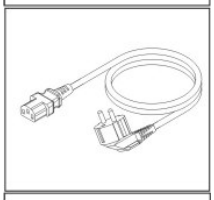
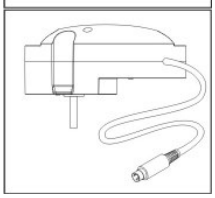
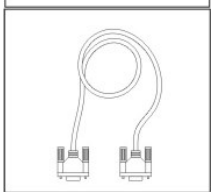
HI 7855/1
Cabo de extensão de 1 metro (3,3').

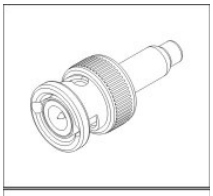
A4.2.5 Sensor de Temperatura

HI 7662-T
Sonda de temperatura com cabo de 1 metro (3,3').

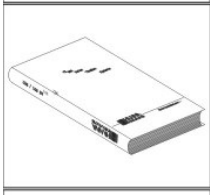
Ultrem[R] é uma marca registrada da General Electric Co.
Kynar[R] é uma marca registrada da Pennwalt Corp.

A4.3 Componetes do Titulador

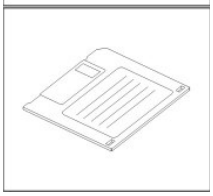
	Conjunto da bomba		Hélice de propulsão
	Bureta (seringa de 25ml)		Suporte do centrifugador com alça e parafuso de posicionamento
	Tubo de aspiração com encaixe e tubo de proteção		Suporte do centrifugador
	Tubo dispensador com ponta dispensadora normal, encaixe, tubo de proteção e guia		Suporte da bureta
	Travas do tubo		Parafuso com cabeça de plástico para trava da bomba e da bureta
	Ferramenta para encaixe da válvula e remoção da tampa da bureta		Sonda de temperatura
	Tela de proteção do espectro de luz		Cabo de energia
	Centrifugador suspenso		Cabo RS232



Tampa redutora



Manual de Instruções



Disquete de instalação
(FDD com kit de
instalação do Titulador)

IMPORTANTE

GARANTIA DO PRODUTO

Para ter direito à garantia, deve guardar o Certificado de Garantia e a Factura de compra.

A Hanna Instruments se reserva o direito de modificar o desenho, a fabricação e a aparência de seus aparelhos sem notificação prévia.

A Hanna Instruments está à sua disposição.

Sempre que tiver dúvidas, sugestões e/ou reclamações ou precisar de mais informações, não deixe de fazer contato conosco.

Telefone: 252 248670
assistencia@hannacom.pt
www.hannacom.pt

Rua de Manuel Dias, fracção I 4495-129
Amorim - Póvoa de Varzim - Portugal

HANNA®
instruments